- mer N. *PLoS ONE*. 2013;8(6):1-9. doi: 10.1371/journal.pone.0066300
8. Luna-Herrera J., Costa M. C., Gonzalez H. G., Rodrigues A. I., Castilho P. C. *J. Antimicrob. Chemother.* 2007;59(3):548-552. doi: 10.1093/jac/dkl523
9. Petrov V. I., Grigor'ev I. A., Adzhienko V. L., Verovskii V. E. *Zh. Vyssh. Nervn. Deyat.* 1996;46(6):1119-1121.
10. Rao R. N., Raju S. S., Babu, K. S., Rao V. P. *Int. J. Res. Pharm. Chem.* 2013;3(1):99-107.

Сведения об авторах:

Сенченко Сергей Петрович, кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры фармацевтической и токсикологической химии; тел.: 89283432515; e-mail: asp_nauka@mail.ru

Агова Лариса Аслановна, студентка; тел.: 89674164513; e-mail: lara.agova@mail.ru

Бобровский Игорь Николаевич, кандидат фармацевтических наук, преподаватель кафедры морфологии; тел.: 89624455946; e-mail: inbobrovsky@mail.ru

Насухова Наида Махмудовна, аспирант кафедры фармакогнозии; тел.: 89898658086; e-mail: nasuhov.5@mail.ru

Коновалов Дмитрий Алексеевич, доктор фармацевтических наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии; тел.: (8793)322076; e-mail: d.a.konovarov@pmedpharm.ru

© Коллектив авторов, 2016

УДК 615.454.01:615.214.31

DOI – <http://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11126>

ISSN – 2073-8137

РАЗРАБОТКА ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ГЕЛЯ С МАСЛОМ ЛИМОННИКА КИТАЙСКОГО И ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЕГО ВЛИЯНИЯ НА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ И НЕВРОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЖИВОТНЫХ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

М. С. Макиева¹, Ю. А. Морозов¹, А. В. Воронков², Э. Ф. Степанова²,
И. П. Ремезова², Д. И. Поздняков²

¹ Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова,
Владикавказ, Россия

² Пятигорский медико-фармацевтический институт –
филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Россия

DEVELOPMENT OF TRANSDERMAL GEL WITH SCHIZANDRA AND THE ASSESSMENT OF THE EXTENT OF ITS EFFECT ON WORKING CAPACITY AND NEUROLOGIC STATUS OF ANIMALS IN EXPERIMENT

Makieva M. S.¹, Morozov Yu. A.¹, Voronkov A. V.², Stepanova E. F.²,
Remezova I. P.², Pozdnyakov D. I.²

¹ K. L. Khetagurov North Ossetian State University, Vladikavkaz, Russia

² Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute,
a Branch of Volgograd State Medical University, Russia

Разработан трансдермальный гель с маслом лимонника китайского. Проведено исследование в отношении воздействия геля лимонника китайского на работоспособность и неврологический статус животных в условиях однократных и ежедневных истощающих физических и психоэмоциональных нагрузок. В эксперименте использовались крысы – самцы линии Wistar. Разовые физические нагрузки воспроизводили на модели «челночное плавание» без дополнительного отягощения, при этом оценивали выносливость и скоростно-силовые характеристики животного. Ежедневные истощающие нагрузки моделировали в тесте «принудительное плавание» с 20 % нагрузкой от веса животного на протяжении 10 дней. Психоэмоциональный статус экспериментальных животных оценивали в тестах «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт». В результате исследования установлено, что однократное нанесение геля лимонника не оказывает влияния на выносливость животных, но в то же время способствует кратковременному увеличению скорости плавания крыс. При ежедневных истощающих нагрузках применение геля лимонника способствовало сохранению работоспособности и психоэмоционального статуса экспериментальных животных практически на неизменном уровне.

Ключевые слова: лимонник китайский, мексидол, трансдермальные лекарственные формы, гель, физическое и умственное перенапряжение

Transdermal gel with schizandra oil is developed. The research is held dealing with the influence of schizandra gel on working capacity and the neurologic status of animals in the conditions of single and the daily exhausting physical and psycho-emotional activities. In this experiment male rats of the Wistar line were used. Single physical activities were reproduced on the «shuttle swimming» model without additional poundage thus endurance and high-speed and power characteristics of an animal were estimated. The daily exhausting loadings modelled «compulsory swimming» in the test of 20% loading from animal weight for 10 days. The psycho-emotional status of experimental animals was estimated in the «open field» and «the raised crosswise labyrinth» tests. As a result of research it is established that single application of schizandra gel has no impact on endurance of animals, but at the same time enables short-term increase in speed of swimming of rats. At the daily exhausting loadings the use of schizandra gel enabled the maintenance of working capacity and the psycho-emotional status of experimental animals practically at the invariable level.

Keywords: schizandra, mexidol, transdermal dosage forms, gel, physical and intellectual overstrain

В настоящее время уровень физических и умственных нагрузок, которым подвержен современный человек неуклонно растет. Возникающее при этом физическое и эмоциональное переутомление вызывает значительные изменения в различных функциональных системах организма [9]. Одним из способов коррекции возникающих в организме человека нарушений является применение адаптогенов растительного происхождения [1, 11]. При этом особенно выделяются лекарственные препараты на основе сырья лимонника китайского (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill), которые обладают рядом преимуществ по сравнению с препаратами элеутерококка, родиолы розовой или женьшеня [8]. Однако в настоящее время на фармацевтическом рынке это ценное сырье представлено в виде одной лекарственной формы – традиционной настойки, получаемой на 95 % спирте, что ограничивает область и регулятивность его использования, особенно для спортсменов и водителей транспорта, в то время как диапазон существующих лекарственных форм очень широк и захватывает инновационные направления. В частности, это относится к трансдермальным лекарственным формам и терапевтическим системам, которые являются достойной альтернативой инъекциям [5].

В связи с этим целесообразны и своевременны разработка, исследование и оценка фармакологической активности новых лекарственных форм лимонника китайского с целью расширения его использования. В исследованиях, проведенных ранее [6, 7], нами уже была доказана возможность трансдермального проникновения лигнанов лимонника из композиции на базе классической полиэтиленоксидной основы.

Цель исследования состояла в разработке трансдермальной лекарственной формы на базе масла лимонника китайского – трансдермального геля и оценке его влияния на выносливость, скоростно-силовые характеристики и психоэмоциональный статус животных в условиях разовых и продолжительных физических нагрузок.

Материал и методы. Гель лимонника китайского получали с помощью традиционной технологии гелей с природными компонентами. В качестве вспомогательных компонентов использовали 1,2-пропиленгликоль (ТУ 6-09-2434-81, ч., перефасовано ЗАО «Вектон»), сплав полиэтиленоксида-400 (ACROS ORGANICS, Бельгия) и полиэтиленоксида-1500 (EP/USP, Германия, Химмед, г. Москва).

Полиэтиленоксид (ПЭО) – 1500 расплавляли на водяной бане (при температуре около 70 °С), добавляли ПЭО-400 и перемешивали механической мешалкой в течение 30 мин при 500–550 оборотах

в минуту до получения сметанообразной массы белого цвета. Обоснование состава вспомогательных компонентов приведено в работе [7]. Масло лимонника китайского и 1,2-пропиленгликоль вводили после охлаждения основы. Состав тщательно гомогенизировали.

Аналогичные компоненты использовали при конструировании геля сравнения, содержащего мексидол, который вводили в состав композиции в виде водного раствора после изготовления основы. Выбор объекта сравнения был обусловлен проведенными ранее исследованиями по трансдермальной способности мексидола, имеющими положительный результат [4].

Исследование проведено на 132 крысах – самцах линии Wistar массой 200–230 г, которых содержали в обычных условиях вивария при фиксированном световом режиме со свободным доступом к пище и воде. Исследуемый гель и гель сравнения в количестве 2 г наносились за 30 минут до воспроизведения всех методик на поверхность спины животных с предварительно удаленным волосным покровом.

Первый этап исследования проводился на 72 крысах и включал оценку выносливости и скоростно-силовых характеристик экспериментальных животных при однократном воспроизведении физической нагрузки на модели «челночного плавания» [8] без дополнительного отягощения. Данное исследование проводилось на 36 крысах, разделенных на 3 равные экспериментальные группы, с использованием установки, представляющей собой прямоугольный бассейн размерами 1200x200x350 мм, заполненный десатурированной водой температурой 150 °С. Животное помещали в «зону старта» и одновременно с началом его движения в сторону «зоны финиша» включали секундомер. По достижении «зоны финиша» животное незамедлительно перемещали обратно в «зону старта». Заплыв повторялся. Критерием прекращения эксперимента является отказ животного плыть в заданном направлении либо время преодоления дистанции превышало 60 секунд. Все экспериментальные животные предварительно проходили обучение плаванию на протяжении 3 дней. При воспроизведении данной методики фиксировали: максимальное преодоленное расстояние (S , м), с помощью секундомера (Торнео, США) фиксировали максимальное время плавания (t , с), скорость плавания животного (V , м/с), расстояние, преодоленное за 60 с (S_{60}). Также рассчитывали коэффициент усталости ($K_{уст}$), равный отношению максимального времени плавания к максимальному преодолённому расстоянию. Кроме того, выносливость экспериментальных животных (36 особей, разделенных на 3 группы) при однократных физических нагрузках оценивали на модели «принудительного плавания» с 20 % нагрузкой от массы тела животного [2].

Второй этап исследования заключался в оценке выносливости и психоэмоционального состояния экспериментальных животных в условиях длительных истощающих физических нагрузок. На данном этапе эксперимента использовались 60 крыс, распределенных на 3 группы по 20 особей. Оценка выносливости животных проводили на модели «принудительного плавания» с 20 % нагрузкой от массы тела животного [2]. Оценка психоэмоционального статуса проводили до (исходные показатели) и после физической нагрузки в тестах «открытое поле» [Установка «Открытое поле» (НПК Открытая Наука, Россия)] и «приподнятый крестообразный лабиринт» [12].

Результаты опытов обрабатывали методом вариационной статистики. Вычисляли среднее значение и его стандартную ошибку. Полученные данные представляли в виде $M \pm m$ (где M – среднее значение; m – стандартная ошибка среднего значения). Достоверность отличий между средними в различных группах опытов находили при помощи t -критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждение. На первом этапе исследования в тесте «принудительное плавание» работоспособность животных оценивали по продолжительности плавания. Время плавания контрольной группы крыс составило $171,7 \pm 15,2$ с. При нанесении исследуемых гелей продолжительность плавания экспериментальных животных изменялась незначительно. Время плавания группы крыс, которым наносили гель сравнения «Мексидол», составило $136,3 \pm 14,7$ с, т. е. работоспособность данной группы животных снизилась на 25,9 % (без статистической достоверности) по сравнению с контрольной группой крыс. Нанесение геля лимонника не изменило продолжительность плавания экспериментальных животных (рис. 1).

Рис. 1. Продолжительность плавания контрольных крыс и животных при нанесении исследуемых гелей лимонника и «Мексидол»

Таким образом, однократное применение исследуемых гелей лимонника и «Мексидол» не оказывает значимого влияния на физическую работоспособность в тесте «принудительное плавание» с 20 % отягощением от массы тела животного.

Результаты челночного плавания представлены в таблице.

Показатели теста «челночное плавание»
контрольной группы крыс и групп животных
при нанесении исследуемых гелей

Челночное плавание		S, м	t, с	V, м/с	K _{уст}	S ₆₀
Конт-роль	M	45,7	259	0,18	6,22	12
	±m	7,359	24,234	0,026	0,824	1,353
Мексидол	M	45,23	241	0,18	5,76	11,2
	±m	7,062	27,4	0,017	0,773	1,2
Лимонник	M	50,6	274,33	0,19	5,44	15,1*
	±m	6,056	32,361	0,005	0,135	0,509

* Достоверно относительно контрольной группы животных ($P > 0,05$).

Можно видеть, что применение исследуемых гелей не оказало значимого влияния на показатели, характеризующие выносливость животных. В то время как параметры, описывающие скоростно-силовые характеристики крыс, претерпели изменения. В значительной степени это касается расстояния, которое экспериментальное животное преодолевает за 60 секунд. При применении геля сравнения («Мексидол») данный показатель практически не изменялся. Нанесение геля лимонника обеспечило статистически достоверное увеличение S_{60} в 1,26 раза. Следует также отметить, что средняя скорость плавания животных всех экспериментальных групп значимо не отличалась между собой.

Таким образом, исходя из анализа представленных данных, можно предположить, что разовое нанесение геля лимонника способствует кратковременному увеличению скорости плавания и не оказывает значительного влияния на выносливость экспериментальных животных.

На втором этапе эксперимента исходное время плавания контрольной группы крыс составляло $239,8 \pm 22,1$ с. Максимальное значение продолжительности плавания зафиксировано на 7-й день эксперимента (рис. 2). При этом работоспособность контрольной группы крыс увеличилась на 30,1 %, что может быть связано с развитием тренированности и активацией адаптационных резервов организма [3]. В дальнейшем наблюдалось снижение продолжительности плавания до $169,8 \pm 17,2$ с. Таким образом, относительно дня пиковой активности работоспособность контрольной группы крыс снизилась на 83,7 %. Впоследствии физическая активность контрольных крыс несколько восстановилась. В итоге к 10-му дню эксперимента продолжительность плавания данной группы животных уменьшилась на 41,4 % относительно исходного значения.

Исходное время плавания группы животных, которым наносили гель сравнения «Мексидол», было сопоставимо с таковым у контрольной группы крыс и составляло $273,8 \pm 38,1$ с. На протяжении 6 дней эксперимента продолжительность плавания данной группы крыс имела тенденцию к увеличению. Пиковая активность, так же как и у группы контроля, отмечена на 7-й день эксперимента. При этом время плавания увеличилось на 45,7 % относительно исходного значения данной группы крыс и на 27,9 % относительно аналогичного дня контрольных животных. Однако затем произошло снижение продолжительности плавания до $201,1 \pm 19,6$ с, т. е. на 98,5 % относительно 7-го дня эксперимента. В дальнейшем работоспособность животных при применении геля «Мексидол» улучшилась, но не достигла первоначального значения данной группы (рис. 2).

Рис. 2. Продолжительность плавания контрольной группы и животных, получавших гель лимонника и гель сравнения «Мексидол»

Первоначальная продолжительность плавания группы крыс, которым наносили гель лимонника, составляла 255,6±22,6 с и статистически значимо не отличалась от таковой у контрольных крыс. Как видно из графика (см. рис. 2), работоспособность данной группы крыс изменялась вариабельно. Так, с 1-го по 3-й день эксперимента продолжительность плавания имела тенденцию к снижению. Затем с 4-го по 7-й день плавания с 20 % нагрузкой работоспособность крыс, которым наносили гель лимонника, повышалась и достигла максимального значения к 7-му дню эксперимента. Относительно исходного значения время плавания данной группы крыс увеличилось на 36,7 %. Затем наблюдался спад физической активности. Однако изменения продолжительности плавания носили менее выраженный характер, чем у контрольной группы крыс и животных, получавших гель «Мексидол». Относительно дня пиковой активности работоспособность данной группы животных уменьшилась лишь на 52,9 %. К концу эксперимента продолжительность плавания группы крыс, получавших гель лимонника, снизилась относительно первоначального значения лишь на 19,6 %.

Таким образом, оба исследуемых геля способствуют сохранению физической активности животных при длительных истощающих нагрузках. При этом лидером по данному виду фармакологической активности являлся гель лимонника.

При тестировании животных контрольной группы на фоне истощающих физических нагрузок в «откры-

том поле» наблюдалось снижение локомоторной и ориентировочно-исследовательской активности на 54,8 и 66,7 % соответственно. Наблюдалось увеличение продолжительности груминга в 2,3 раза. В «приподнятом крестообразном лабиринте» отмечено увеличение времени пребывания животных контрольной группы в закрытых рукавах на 20,3 %, что может свидетельствовать о повышении уровня тревожности [10]. Кроме того, наблюдалось снижение двигательной активности на 47,9 % и числа вертикальных стоек в 1,7 раза, что может свидетельствовать о развитии мышечного утомления [2].

У группы животных, которым наносили гель «Мексидол», относительно контрольной группы на 11-й день эксперимента локомоторная активность в тесте «открытое поле» увеличилась на 27,9 %. Вертикальная исследовательская активность у данной группы также была выше, чем у контрольных крыс, на 85,7 %. Продолжительность груминга, напротив, была ниже относительно контрольной группы животных на 41,2 %.

В тесте «приподнятый крестообразный лабиринт» у данных крыс также отмечалось снижение уровня тревожности по сравнению с контрольной группой в 2,1 раза. Кроме того, наблюдалось увеличение количества вертикальных стоек на 14,6 % и свешиваний на 42,7 %.

Экспериментальные животные, которым ежедневно наносили гель лимонника, в тестах «открытое поле» и «приподнятый крестообразный лабиринт» были значительно более активны, чем животные группы контроля. В тесте «открытое поле» относительно группы контроля отмечено увеличение локомоции на 25,5 %, ориентировочно-исследовательской активности – в 1,9 раза, уменьшение продолжительности груминга – в 1,06 раза. В тесте «приподнятый крестообразный лабиринт» у данных крыс наблюдалось увеличение времени пребывания в открытых рукавах на 15,9 % относительно контрольной группы крыс. Также отмечено уменьшение продолжительности груминга в 1,2 раза и времени пребывания в закрытых рукавах «приподнятый крестообразный лабиринт» – на 20,7 %, что может свидетельствовать об уменьшении уровня тревожности [12] при длительном нанесении геля лимонника.

Заключение. Таким образом, разработан гель на «классической» полиэтиленоксидной основе, содержащий лимонника китайского семян масло.

Установлено, что на фоне длительных истощающих нагрузок применение разработанного геля у крыс способствовало сохранению физической, ориентировочно-исследовательской активности и уровня тревожности практически на неизменном уровне.

Литература

1. Влияние кратковременного применения экстракта лимонника китайского на микроциркуляцию крови у спортсменов / Ф. Б. Литвин [и др.] // Вестник Брянского государственного университета. – 2012. – № 4. – С. 120–124.
2. Воронков, А. В. Комплексная валидационная оценка нового методического подхода к изучению физического и психоэмоционального перенапряжения в эксперименте / А. В. Воронков, Д. И. Поздняков, М. П. Воронкова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 1, ч. 5. – С. 915–919.
3. Воронков, А. В. Изучение влияния Антистакса на скорость восстановления работоспособности животных после интенсивной физической нагрузки / А. В. Воронков, А. А. Слиецанс, Н. А. Муравьева // Фармация и фармакология. – 2013. – № 1. – С. 49–51.
4. Лосенкова, С. О. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания трансдермальных

лекарственных форм с антиоксидантами и антигипоксантами : автореф. дис. ... д-ра фарм. наук / Лосенкова С. О. – М., 2013. – 43 с.

5. Морозов, Ю. А. Биофармацевтические исследования трансдермального пластыря с дипромином / Ю. А. Морозов, В. А. Морозов, Е. В. Морозова // Научное обозрение. – 2013. – № 12. – С. 253–259.
6. Оценка качества масла семян лимонника китайского и возможность создания на его основе таблетированных лекарственных форм / Ю. А. Морозов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9, ч. 2. – С. 365–369.
7. Рожцов, В. В. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования / В. В. Рожцов, М. М. Полевщиков. – М. : Советский спорт, 2006. – 280 с.
8. Шустов, Е. Б. Биологическое моделирование утомления при физических нагрузках / Е. Б. Шустов, В. Ц. Болотова // Биомедицина. – 2013. – № 3. – С. 95–104.

9. Шустов, Е. Б. Обоснование направлений коррекции функционального состояния спортсменов исходя из методологии экстремальных состояний / Е. Б. Шустов, Н. Н. Каркищенко, В. Н. Каркищенко // Биомедицина. – 2013. – № 3. – С. 26–35.

References

1. Litvin F. B., Goloshchapova S. S., Averyanov M. A., Martynov S. V., Zhigalo V. Ya., Anosov I. P. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. – Bulletin of Bryansk State University.* 2012;4:120-124.
2. Voronkov A. V., Pozdnjakov D. I., Voronkova M. P. *Fundamental'nye issledovaniya. – Basic researches.* 2015;1(5):915-919.
3. Voronkov A. V., Sliecan A. A., Murav'eva N. A. *Farmacija i farmakologija. – Pharmacy and pharmacology.* 2013;1:49-51.
4. Losenkova S. O. Teoreticheskoe i jeksperimental'noe obosnovanie sozdaniya transdermal'nyh lekarstvennyh form s antioksidantami i antigipoksantami. M.; 2013. P. 1-43.
5. Morozov Ju. A., Morozov V. A., Morozova E. V. *Nauchnoe obozrenie. – The Scientific review.* 2013;12:253-259.
6. Morozov Ju. A., Makieva M. S., Pravdjuk M. F., Morozov V. A., Morozova E. V. *Fundamental'nye issledovaniya. – Basic researches.* 2014;9(2):365-369.
7. Rozhencov V. V., Polevshnikov M. M. Utomlenie pri zanjatijah fizicheskoj kul'turoj i sportom: problemy, metody issledovaniya. M.: «Sovetskij sport»; 2006. P. 1-280.
8. Shustov E. B., Bolotova V. C. *Biomedicina. – Biomedicine.* 2013;3:95-104.
9. Shustov E. B., Karkishhenko N. N., Karkishhenko V. N. *Biomedicina. – Biomedicine.* 2013;3:26-35.
10. Wolf A. A., Frye C. A. *Nature Protocols.* 2007;2:322-328.

Сведения об авторах:

Макиева Марина Сергеевна, ассистент кафедры фармацевтической химии и фармакогнозии;
тел.: (8672)531090, 89280680765; e-mail: makieva-marina@yandex.ru

Морозов Юрий Алексеевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры технологии лекарственных форм и организации фармацевтического дела; тел.: (8672)531090, 89280727194; e-mail: moroz52@yandex.ru

Воронков Андрей Владиславович, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой фармакологии с курсом клинической фармакологии; тел.: (8793)329266; e-mail: a.v.voronkov@pmedpharm.ru

Степанова Элеонора Федоровна, доктор фармацевтических наук, профессор кафедры технологии лекарств;
тел.: (8793)391937, 89289198335; e-mail: e.f.stepanova@mail.ru

Ремезова Ирина Петровна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры фармацевтической и токсикологической химии;
тел.: (8793)324474, 89097620552; e-mail: irinaremezova@rambler.ru

Поздняков Дмитрий Игоревич, студент; тел.: 89187560889; e-mail: pozdniackow.dmitry@yandex.ru

© Коллектив авторов, 2016

УДК 616.61-036.12-02:616.379-008.64]-008.9

DOI – <http://doi.org/10.14300/mnnc.2016.11127>

ISSN – 2073-8137

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИСТАТИНА С ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ ПОЧЕК У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

О. М. Урясьев, И. И. Дубинина, С. В. Берстнева

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, Россия

CYSTATIN C STUDY IN PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS AND CHRONIC KIDNEY DISEASE

Uryasev O. M., Dubinina I. I., Berstneva S. V.

Ryazan State Medical University named after I. P. Pavlov, Russia

Представлены результаты исследования уровня цистатина С и сравнительного анализа скорости клубочковой фильтрации (СКФ), рассчитанной по креатинину и цистатину С, у больных сахарным диабетом 2 типа и хронической болезнью почек (ХБП) 1–3 стадии. Уровни цистатина С и креатинина положительно достоверно коррелировали между собой, как и показатели СКФ, рассчитанной по данным показателям. Определение СКФ с помощью цистатина С позволило выявить ранние стадии гипер- и гипофильтрации ХБП. Обнаружена корреляционная зависимость уровня цистатина С и СКФ, рассчитанной по цистатину С, с показателем индекса массы тела (ИМТ) и толщины интраабдоминального жира (ИАЖ), что следует учитывать при интерпретации данных показателей.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа, хроническая болезнь почек, скорость клубочковой фильтрации, цистатин С