

Тайтубаева Г.К., Грибачева И.А.

Изменения вегетативной нервной системы во время беременности

ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Новосибирск

Taitubayeva G. K., Gribacheva I. A.

Changes in the vegetative nervous system during pregnancy

Резюме

Большая роль в процессах адаптации женщины к новым условиям функционирования системы мать-плацента-плод отводится вегетативной нервной системе. Процессы, протекающие в организме беременной женщины имеют так называемый компенсаторно-адаптационный механизм. Изменения во время беременности затрагиваются практически во всех органах и системах, при этом постоянно меняющийся и определяющийся новый уровень гомеостаза для каждого триместра беременности отличается от гомеостаза здоровой небеременной женщины. Существуют многочисленные данные, что основная роль в дополнительных нагрузках на организм беременной принадлежит сердечно-сосудистой системе.

Ключевые слова: беременность, вегетативная нервная система, сердечно-сосудистая система

Summary

A large role in the process of woman's adaptation to the new conditions of functioning of the mother-placenta-fetus system is assigned to the vegetative nervous system. The processes occurring in the body of a pregnant woman have a so-called compensatory-adaptation mechanism. Changes during pregnancy are affected in almost all organs and systems, while the constantly changing and determined new level of homeostasis for each trimester of pregnancy differs from the homeostasis of a healthy non-pregnant woman. There are numerous data that the main role in additional loads on the pregnant woman's body belongs to the cardiovascular system.

Key words: pregnancy, vegetative nervous system, cardiovascular system

Введение

Как известно, регуляция функций органов и тканей, направленная на поддержание в организме относительного постоянства внутренней среды – гомеостаза, обеспечивается вегетативной нервной системой (ВНС).

ВНС рассматривается как комплекс структур, входящих в состав периферического и центрального отделов нервной системы. Гомеостаз и адаптация организма к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды осуществляется благодаря взаимодействию ВНС с эндокринной и соматической нервной системой. Контролируя висцеральные органы, сосуды и железы секреции, ВНС обеспечивает постоянство внутренней среды организма. Разделяется ВНС на симпатическую, парасимпатическую и энтеральную, а также на центральную и периферическую [1].

Иннервируя органы, симпатическая и парасимпатическая системы создают определенный базальный тонус. Это означает, что в каждый определенный момент времени орган получает как симпатическую, так и парасимпатическую стимуляцию. Есть органы с преимущественно

симпатической иннервацией, например селезенка, почки, потовые железы, и есть органы с преимущественно парасимпатической иннервацией, например, органы малого таза, такие как матка, мочевого пузыря. Вместе с этим есть структуры, иннервирующиеся только одним звеном ВНС. Так, артериолы получают исключительно симпатическую иннервацию [2].

Усиление функционирования одного отдела ВНС в норме приводит к компенсаторному напряжению в звеньях другого отдела. В связи со значительной скоростью распространения импульса по нервным волокнам, ВНС первой включается в стрессорный ответ на любое внутреннее или внешнее воздействие [3,4].

В настоящее время роль особенностей состояния вегетативной нервной системы в течении беременности и родов вызывает наибольший интерес. Многочисленные исследования по данным литературы отмечают регуляторный характер деятельности вегетативной нервной системы женщины в период беременности [5,6].

Кроме того, считается, что функциональное состояние вегетативной нервной системы во многом определяет

условия протекания беременности, родов и состояние новорожденного [7–9].

С наступлением беременности в организме женщины изменения затрагиваются практически во всех органах и системах, при этом постоянно меняющийся и определяющийся новый уровень гомеостаза для каждого триместра беременности отличается от гомеостаза здоровой небеременной женщины. Так, уже в первом триместре минутный объем крови меняется в сторону увеличения [10] и во втором триместре в связи с увеличением сердечного выброса примерно на 45%, снижение периферического сосудистого сопротивления и увеличения минутного объема крови проявляется снижением артериального давления [11].

Большая роль в процессах адаптации женщины к новым условиям функционирования системы мать-плацента-плод отводится вегетативной нервной системе, преимущественно симпатoadренальной системе. Под контролем вегетативных центров находится регуляция начала, силы и продолжительности адаптационных механизмов [12].

Процессы, протекающие в организме беременной женщины имеют так называемый компенсаторно-адаптационный механизм.

По мнению акушера-гинеколога акад. РАН В.Н. Серова: беременность — это единственное физиологическое состояние организма, при котором большинство физиологических показателей переходит на новый уровень регуляции, порой на верхние рубежи гомеостаза, особенно в момент родов и в послеродовом периоде [13].

Существуют многочисленные данные, что основная роль в дополнительных нагрузках на организм беременной принадлежит сердечно-сосудистой системе: увеличение сердечного выброса на 32%, объема циркулирующей крови до 50%; гемостазу: гемодилюция, уменьшение концентрации гемоглобина, нарастающая гемокоагуляция; дыханию: рост минутного объема дыхания на 50%, увеличение альвеолярной вентиляции на 70%. Все эти и многие другие физиологические показатели подвергаются максимальному напряжению во время беременности, родов, особенно в момент потуг, и должны быстро восстановиться в течение ближайшего послеродового периода до нормального уровня гомеостаза. Таким образом, максимальные показатели гомеостаза снижают нижние рубежи компенсаторных реакций систем и органов беременной [14,15].

Ряд исследований, посвященных исследованию функциональному состоянию вегетативной нервной системы во время беременности, носят весьма противоречивый характер. Одни авторы указывают на повышение тонууса симпатического отдела вегетативной нервной системы во время беременности [16], а другие — на активацию гуморальных механизмов регуляции, особенно в поздние ее сроки [17]. Третьи авторы считают, что на вегетативную активность влияет гестационный возраст [18].

Повышение активности симпатического отдела ВНС во время физиологической беременности объясня-

ют формированием адаптационных механизмов, обеспечивающих развитие и рост плода, увеличению насосной функции сердца и торможению сократительной деятельности матки [6,19,20].

По данным ряда исследований, используя анализ вариабельности сердечного ритма, отмечено, что сердечная вагусная активность снижается при нормальной беременности, а симпатическая активность увеличивается в последние месяцы. Поэтому вегетативная нервная деятельность в первом триместре имеет более низкую симпатическую модуляцию и выше вагусную, а к третьему триместру более выражена симпатическая и менее вагусная модуляция [21–24].

С другой стороны, Okada et al. считают, что симпатовагальный баланс увеличивается во время беременности [25].

Также по данным исследования Kuo et al., повышенная частота сердечных сокращений во время беременности опосредуется более низким уровнем парасимпатических / вагусных выделений [23].

В другой работе также по сравнению данных спектрального анализа вариабельности сердечного ритма здоровых беременных и беременных с гестационными гипертензивными нарушениями на 37–38-й неделе гестации в состоянии покоя и при выполнении нагрузочных проб у последних были обнаружены более высокие значения симпатической и более низкий уровень парасимпатической активности [26].

В исследовании Михайловой К.П. проведен анализ особенностей психовегетативного статуса у беременных с вегетативной дисфункцией, где приняло участие 177 беременных женщин и было установлено, что особенности психо-вегетативного статуса не связаны с перестройкой регуляторных систем организма, обусловленной беременностью, а являются следствием вегетативной дисфункции и проявлялась в увеличении количества акушерских осложнений в анамнезе и отражалась в преобладании ваготонических влияний и деструктивных вариантов психологической защиты [27].

Обусловленная беременностью функциональная перестройка состояния ВНС, направленная на обеспечение адаптивных и компенсаторных процессов в системе «мать-дитя», при действии значимых внутренних и внешних факторов может приводить к нарушениям гормонального, иммунного и гомеостатического статуса женского организма в этот период [9].

В то же время само направление первичного ответа ВНС на возникновение отклонения гомеостатических констант должно зависеть от базового состояния параметров, которое, в свою очередь, определяется наличием сопутствующей патологии или заболеваний [28].

По мнению ряда авторов, беременность рассматривается как фактор, ухудшающий течение вегетососудистой дистонии, приводящий к прогрессированию симптомов заболевания независимо от первоначальных ведущих синдромов [29,30].

В подавляющем большинстве случаев вегетативная дисрегуляция сопровождается практически любой патоло-

гический и физиологический процесс, но в качестве самостоятельного заболевания встречается относительно редко. Эта ситуация активно дискутируется уже на протяжении последнего десятилетия и до сих не имеет четких диагностических определений.

Согласно статистике в структуре заболеваемости населения Российской Федерации значительный удельный вес занимают расстройства автономной (вегетативной) нервной системы, кодируемые шифром «G90» - «Расстройства вегетативной (автономной) нервной системы и «F40-F48» - «Невротические, связанные со стрессом и соматоформные расстройства» по Международной классификации болезней 10-го пересмотра – МКБ-10 [31–33].

По данным литературы, распространенность вегетативных нарушений в популяции составляет от 25 до 80 % [4,34].

Основной клинической особенностью больных с вегетативной дисфункцией является наличие у них многочисленных жалоб, многообразие различных симптомов и синдромов, что обусловлено особенностями патогенеза, вовлечением в процесс гипоталамических структур. В литературе описывается около 150 симптомов и более 30 синдромов клинических нарушений. В зависимости от преобладания нарушений со стороны симпатической и парасимпатической нервной систем клиническая картина характеризуется яркой выраженностью и обилием жалоб неспецифического характера [35–37].

В исследовании Д.О. Ниязлиевой было отмечено достоверное увеличение осложнений беременности у женщин с соматоформной дисфункцией ВНС. При этом автор отмечает зависимость осложнений от типа вегетативной дисфункции. Так, при соматоформной дисфункцией ВНС по гипотоническому типу беременность осложнялась преимущественно рвотой беременных, угрозой прерывания, отеками беременных, а по гипертоническому типу – угрозой прерывания беременности и преэклампсией [38].

По результатам исследования Захарийчука В., вегето-сосудистая дистония оказывает отрицательное влияние на гестационный процесс. Осложнения (хроническая плацентарная недостаточность, несвоевременное излитие околоплодных вод, преждевременные роды, осложнения после родов) были диагностированы на протяжении всей беременности, что оказывает неблагоприятное влияние на состояние здоровья плода и новорожденного [39].

Некоторые исследователи рассматривают клиническую характеристику вегетативного статуса во время беременности с точки зрения нейроциркуляторной дистонии [40,41]. Согласно данным О.В.Козиновой, ранняя преэклампсия осложняет беременность у женщин с нейроциркуляторной дистонией в 37,4% случаев, угроза прерывания беременности встречается у 1/2 женщин, причем в 10% носит перманентный характер [40].

В то же время автор отмечает, что беременность, в свою очередь, ухудшает течение нейроциркуляторной дистонии, что выражается в прогрессировании симптомов заболевания независимо от первоначальных ведущих синдромов.

Одной из проблем современного общества,

является ожирение, в гипотезе MONA LISA [8], предложенной в 1991 году, утверждается, что деятельность автономной нервной системы и регуляторные функции энергетического метаболизма симпатической нервной системы оказывают большое влияние на ожирение и метаболизм жиров, подчеркивая возможность того, что активность ВНС является причиной увеличения веса и ожирения [42]. Женское ожирение часто начинается во время беременности или вскоре после родов [43].

Одно из угрожающих состояний как для матери, так и для плода являются гипертензивные нарушения при беременности. Частота гипертензивных состояний у беременных женщин за рубежом колеблется от 11 до 21% [44].

Накоплен значительный объем сведений о неотъемлемом участии автономной дисрегуляции в развитии АГ и нарушений сердечного ритма, которые в свою очередь ведут к формированию так называемого кардиоцеребрального синдрома, усугубляющего течение не только острых нарушений мозгового кровообращения, но и хронической ишемии головного мозга [45–47]

В 70% случаев гипертензия при беременности – это проявление гестоза и только в 30% – хронической артериальной гипертензии [48]. По данным ряда авторов перинатальная смертность при гестационных гипертензивных нарушениях возрастает в 20 раз [48,49]

Другие авторы также считают, что одним из механизмов реализации церебрального ишемического повреждения является расстройство автономной регуляции [34,50]

В рамках формирования кардиоваскулярных расстройств патологию ВНС традиционно связывают с избыточной активностью симпатоадреналовой системы [51–54]

Одним из осложнений беременности и фактором развития цереброваскулярных заболеваний является развитие преэклампсии и эклампсии, что в свою очередь занимают третье место в структуре материнской смертности (10-23%). По данным А.Г. Смирнова, в механизме развития данных состояний лежат предельное напряжение адаптационных механизмов мозга, что проявлялось высоким уровнем тревожности, гормональными, иммунными и обменными нарушениями, а также низкоамплитудным типом электроэнцефалограммы или наличием высокоамплитудного фонового а-ритма [55].

У пациентов с ПНМК основной отличительной чертой первого этапа стресс-реализующей системы [3,34,56] являлось преобладание исходного симпатического тонуса ВНС [34,56].

Снижение вагусного влияния является независимым предиктором высокой смертности при различных формах ишемической болезни сердца [57]. В то же время изолированная артериальная гипертензия характеризуется абсолютной парасимпатикотонией [58].

Таким образом, вегетативная нервная система играет фундаментальную роль при изменениях, связанных с беременностью, в адаптации сердца и кровообращения к резкому сдвигу в объеме крови и повышенным пери-

ферическим потребностям [59], поэтому становится необходимо более подробно понимать физиологическую основу контроля вегетативной нервной системы при нормальной беременности.

Хорошо контролируемое взаимодействие между симпатической и парасимпатической системой необходимо для адаптации сердечно-сосудистой гемодинамики изменений во время нормальной беременности, нарушение которых может привести к осложнению беременности [23].

По данным Михайловой с соавт. психоэмоциональный статус беременных женщин характеризуется преобладанием деструктивных механизмов психологической защиты, тогда как у небеременных женщин доминирует наиболее конструктивный механизм – рационализация. Также у беременных женщин отмечается достоверно более высокий уровень напряжения всех защит по сравнению с небеременными [27].

Заключение

Таким образом, сердечно-сосудистая адаптация во

время беременности включает изменения в деятельности ВНС. И для понимания физиологии и патофизиологии данной адаптации у беременных необходимы комбинированные и адаптированные измерения и оценка параметров сердечно-сосудистой системы и вегетативной системной активности для выявления ранних патологических изменений, которые могут нарушить течение беременности. ■

Тайтубаева Г.К., аспирант кафедры неврологии ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Новосибирск, Грибачева И.А., д.м.н., профессор кафедры неврологии ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Новосибирск, Автор, ответственный за переписку — Тайтубаева Гульнар Кусаиновна, аспирант кафедры неврологии ФГБОУ ВО Новосибирский государственный медицинский университет Минздрава России, 630091, Россия, Новосибирск, улица Красный проспект, 52. E-mail: gulfnar_taitubaeva@mail.ru

Литература:

1. Snider R. *The Human Nervous System: Basic Elements of Structure and Function* // *Neurology*. 2012. Т. 17, № 10. С. 1023–1023.
2. Heesch C.M., Kline D.D., Hasser E.M. *35 Control Mechanisms of the Circulatory System. Dukes' Physiology of Domestic Animals.*, 2015. 352 с.
3. Казаков Н.В. и др. Пути взаимодействия нервной, эндокринной и иммунной систем в регуляции функций организма // *Арх. клин. и эксперим. медицины*. 2004. Т. 13, № 1–2. С. 3–10.
4. Вейн А.М. *Вегето-сосудистая дистония*. Москва: Мед-на, 2005. 580 с.
5. Вейн А., Вознесенская Т. *Вегетативные расстройства: клиника, лечение, диагностика*. Москва: Медицинское информационное агентство, 2000. 752 с.
6. Гудков Г.В., Поморцев А., Федорович О. Комплексное исследование функционального состояния вегетативной нервной системы у беременных с гестозом // *Акушерство и гинекология*. 2001. Т. 3. С. 45–50.
7. Дмитриева С.Л. и др. Состояние вегетативной нервной системы у женщин со слабостью родовой деятельности // *Медицинский альманах*. 2011. Т. 19, № 6. С. 76–79.
8. Atallah D. и др. *Cushing's syndrome and pregnancy: a case report and review of the literature* // *Contracept. Fertil. Sex. (Paris)*. 1999. Т. 27, № 1. С. 61–64.
9. Egliston K.-A., McMahon C., Austin M.-P. *Stress in pregnancy and infant HPA axis function: conceptual and methodological issues relating to the use of salivary cortisol as an outcome measure* // *Psychoneuroendocrinology*. 2007. Т. 32, № 1. С. 1–13.
10. Tolley W. и др. *Central hemodynamic assessment of normal term pregnancy* // *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2013. Т. 161, № 6. С. 1439–1442.
11. Hytten F.E., Leitch I. *The Physiology of Human Pregnancy. The Physiology of Lactation*. // *Ann. Intern. Med.* 2013. Т. 78, № 4. С. 628.
12. Стрюк Р.И. и др. *Диагностика и лечение сердечно-сосудистых заболеваний при беременности 2018. Национальные рекомендации* // *Российский кардиологический журнал*. 2018. Т. 23, № 7. С. 156–198.
13. Серов И.Н., Маркин С.А. *Критические состояния в акушерстве*. М: Медиздат, 2003.
14. Милованов, А.П., Буштарева И.О. *Причины и резервы снижения материнской смертности на современном этапе*. 2-е изд. Москва: МДВ, 2014.
15. Narayanan M., Elkayam U., Naqvi T.Z. *Echocardiography in pregnancy: part 2* // *Curr. Cardiol. Rep.* 2016. Т. 18, № 9. С. 90.
16. Костенкова Л. *Состояние нервной системы у женщин в трех триместрах беременности. Комплексное неврологическое исследование* // *диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук*. Оренбург, 2005. 139 с.
17. Хохлов В.П. *Адаптационные и дизадаптационные процессы в кардиореспираторной системе при физиологической и осложненной беременности* // *Автореферат на соискание ученой степени доктора медицинских наук*. Иркутск, 2007. 38 с.
18. Lucini D. и др. *Cardiac autonomic adjustments to normal human pregnancy: insight from spectral analysis of R-R interval and systolic arterial pressure variability* // *J. Hypertens.* 1999. Т. 17, № 12. С. 1899–1904.
19. Хлыбова С.В., Циркин В.И. *Симпатическая активность (по данным кардиоинтервалографии) у жен-*

- ции с физиологическим и осложненным течением беременности // *Рос. вестн. акушера-гинеколога*. 2007. Т. 1. С. 28–29.
20. Бенедиктов И.И., Сысоев Д.А., Сальников Л.В. Особенности адаптационного процесса вегетативной нервной системы у беременных с синдромом вегетососудистой дистонии // *Вестн. рос. ассоц. акушеров-гинекологов*. 1998. Т. 4. № 20–24.
21. Ekholm E.M., Erkkola R.U. *Autonomic cardiovascular control in pregnancy* // *Eur J Obs. Gynecol Reprod Biol*. 1996. Т. 64, № 1. С. 29–36.
22. Ekholm E., Tahvanainen K., Metsala T. *Heart rate and blood pressure variabilities are increased in pregnancy-induced hypertension* // *Am J Obs. Gynecol*. 1997. Т. 177, № 5. С. 1208–1212.
23. Кюо С. и др. *Biphasic changes in autonomic nervous activity during pregnancy* // *Br. J. Anaesth*. 2000. Т. 84, № 3. С. 323–329.
24. Voss A. и др. *Baroreflex sensitivity, heart rate, and blood pressure variability in normal pregnancy* // *Am. J. Hypertens*. 2000. Т. 13, № 11. С. 1218–1225.
25. Okada Y. и др. *Asian women have attenuated sympathetic activation but enhanced renal-adrenal responses during pregnancy compared to Caucasian women* // *J. Physiol*. 2015. Т. 593, № 5. С. 1159–1168.
26. Талалаенко Ю., Багрий А., Данилова Ю. *Вегетативные изменения при беременности и их связь с гормональным статусом и развитием гестационных гипертензивных нарушений* // *Медико-социальные проблемы семьи*. 2011. Т. 16. С. 44.
27. Михайлова К. *Влияние состояния вегетативной нервной системы на течение беременности, родов и состояние новорожденного* // *М. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Диссертаци.* 2015. С. 170.
28. Bolis L., Licinio J., Govoni S. *Handbook of the Autonomic Nervous System in Health and Disease*. New York: Dekker, 2003. 667 с.
29. Макалкин В.И., Козина О.В., Иценко А.И. *Особенности течения нейроциркуляторной дистонии во время беременности*. // *Терапевтический архив*. 2007. Т. 12. С. 55–57.
30. Александров Л.С. и др. *Влияние состояния вегетативной нервной системы на течение беременности родов и неонатального периода* // *Гинекология*. 2013. Т. 2. С. 62–66.
31. *Международная классификация болезней 10-го пересмотра*. <https://icd.who.int/browse10/2016/en>.
32. Яхно Н.Н., Штутьман Д.Р. *Руководство для врачей. Болезни нервной системы (2 том)* // *Медицина*. Москва: Медицина, 2001. 744 с.
33. Голубева В.Л. *Вегетативные расстройства (клиника, диагностика, лечение)* // М.: МИА. М.: Медицинское информационное агенство, 2010. 637 с.
34. Галлиновская Н.В., Усова Н.Н., Лемешков Л.А. *Психовегетативный статус при ишемических повреждениях головного мозга*. Гомель: ГомГМУ, 2015. 228 с.
35. Кузмичев Ю.Г., Ипатов Ю.П. *Вегетативная дисфункция у детей*. Н.Новгород: Волго-Вятской академия государственной службы, 1998. 137 с.
36. Макалкин В.И., Аббакумов С.А. *Нейроциркуляторная дистония в терапевтической практике*. Москва: Медицина, 1999. 189 с.
37. Коваленка В.М., Лутая М.И., Сиренка Ю.М. *Серцево-судинні захворювання. Класифікація, стандарти діагностики та лікування кардіологічних хворих*. Киев, 2007. 128 с.
38. Ниязиева Д.О. *Морфофункциональные особенности плацентарного комплекса у беременных с саматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы* // *М. Автореф. дисс. канд. мед. наук*. Москва, 2003. С. 151.
39. Захарийчук, Ю. В. Вербицкая М.С. *Влияние психосоматического статуса на течение беременности, родов и послеродового периода* // *Психотерапия и клиническая психология*. 2010. № 1. С. 91–98.
40. Козина О.В. *Влияние нейроциркуляторной дистонии на течение беременности и исход родов* // *Гинекология*. 2001. Т. 3, № 1. С. 28–29.
41. Чернуха Е.А. *Переносимая и пролонгированная беременность*. ГЭОТАР-Мед. ГЭОТАР-Медиа, 2007. 2008 с.
42. Bray G.A. *Obesity, a disorder of nutrient partitioning: the MONA LISA hypothesis* // *J. Nutr*. 1991. Т. 121, № 8. С. 1146–1162.
43. Yu C., Teoh T., Robinson S. *Obesity in pregnancy* // *VJOG An Int. J. Obstet. Gynaecol*. 2006. Т. 113, № 10. С. 1117–1125.
44. Энкин М. и др. *Гипертензия при беременности* // *Здоровье женщины*. 2007. Т. 32, № 4. С. 180–186.
45. Барсуков А.В., Шустов С.Б. *Артериальная гипертензия. Клиническое профилирование и выбор терапии*. СПб: ЭЛБН-СПб, 2004.
46. Фоякин А.В., Суслина З.А., Гераскина Л.А. *Кардиологическая диагностика при ишемическом инсульте*. СПб, 2005.
47. Гороховский Г.И., Кадач Е.Г. *Важнейшие органы-мишени гипертонической болезни*. Москва: Миклош, 2009.
48. Медведь В.И. *Артериальная гипертензия при беременности в Европейских рекомендациях* // *Медицинские аспекты здоровья женщины*. 2008. Т. 6, № 15. С. 34–32.
49. Венцовский Б.М., Ходак А.А. *Поздние гестозы беременных* // *Неотложные состояния в акушерстве и гинекологии*. К.: Здоров. 2000. 155–190 с.
50. Фоякин А.В., Самохвалова Е.В., Гераскина Л.А. *Вариабельность ритма сердца в динамике острого периода ишемического инсульта и характер церебрального поражения* // *Кардиоваск. терапия и профилактика*. 2005. Т. 4, № 4. С. 339–339.
51. Стрюк Р.И., Длуская И.Г. *Адренореактивность и сердечно-сосудистая система*. Москва, 2003.
52. Grassi G. и др. *Cardiovascular risk and adrenergic overdrive in the metabolic syndrome* // *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis*. 2007. Т. 17, № 6. С. 473–481.
53. Esler M., Kaye D. *Sympathetic nervous system*

- activation in essential hypertension, cardiac failure and psychosomatic heart disease // *J. Cardiovasc. Pharmacol.* 2000. № 35. С. 1–7.
54. Shannon R., Chaudhry M. Effect of α 1-adrenergic receptors in cardiac pathophysiology // *Am. Heart J.* 2006. Т. 152, № 5. С. 842–850.
55. Смирнов А.Г. Психофизиологические особенности адаптации в системе «мать-дитя» при нормальной и неблагоприятно протекающей беременности // СПб. Автореф. дисс.... доктора. биолог. наук. СПб. 2009. С. 27.
56. Галиновская Н.В. и др. Зависимость вегетативного статуса от тяжести ишемического поражения головного мозга // *Пробл. здоровья и экологии.* 2012. Т. 31, № 1. С. 92–97.
57. Заремба-Федчишин О.В. *Варіабельність серцевого ритму та окисно-відновний метаболізм у хворих на стабільну стенокардію, поєднану з гормональним дисбалансом, і методи їх корекції* // автореф. дис. ... канд. мед. наук. Івано-Франк. держ. мед. ун-т, 2006. 19 с.
58. Носов В.П. и др. *Взаимосвязь вариабельности артериального давления, синусового ритма сердца и структурно-функциональных характеристик миокарда левого желудочка у больных артериальной гипертензией пожилого и старческого возраста* // *Клин. медицина.* 2004. № 9. С. 20–24.
59. Brooks V.L., Kane C.M., Van Winkle D.M. Altered heart rate baroreflex during pregnancy: role of sympathetic and parasympathetic nervous system. // *Am J Physiol Regul. Integr. Comp.* 2017. Т. 273, № 3. С. 960–966.