

КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ МЕТОДОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ И БИОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОЦЕНКЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПАТОЛОГИИ ТРЕТЬЕГО ТРИМЕСТРА БЕРЕМЕННОСТИ

Золотавина М.Л.

Кубанский государственный университет

ул. Ставропольская, 149, г. Краснодар, 350040, РФ; e-mail: zolotavina_m@mail.ru

Поступила в редакцию: 10.07.2020

Аннотация: В статье рассматривается корреляционный анализ между показателями биохимических методов (общий белок, билирубин, АЛТ, АСТ, глюкоза, мочевины, креатинин, холестерин, щелочная фосфатаза) и метода функциональной диагностики: метод доплерометрии (СДО СМА, ПА, ЛМА, ПМА), используемых при постановке диагноза и сопровождении развитии патологического процесса фетоплацентарная недостаточность и железодефицитная анемия, осложненные нарушением гемодинамики и без нее) и у беременных в третьем триместре.

Ключевые слова: физико-химические методы, метод доплерометрии, фетоплацентарная недостаточность, железодефицитная анемия.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на стремительное развитие перинатальной медицины, проблема выбора методов диагностики остается актуальной, особенно при патологиях беременности, где частота развития фетоплацентарной недостаточности (ФПН) достигает 45% [1], а железодефицитной анемии (ЖДА) – 20%. Данные патологии негативно влияют на плод, могут вызывать ишемию мозга плода, задержку роста и развития ребёнка. Существующая в настоящее время диагностика патологий беременности основана, преимущественно на функциональных методах, а в литературе отсутствуют данные о взаимосвязи биохимических и функциональных показателей крови. Хотя, определение взаимосвязи между морфологическими и биохимическими показателями позволило бы расширить представления о патогенезе данных нарушений, дополнить имеющиеся критерии диагностики, способствующие более раннему обнаружению патологий.

Исследования были проведены на базе клинико-диагностической лаборатории МБУЗ Родильного дома города Краснодара в период с июня по ноябрь 2019 года. Материалом исследования служили сыворотка крови и доплерометрические данные беременных женщин с ФПН и ЖДА, данными патологиями, осложнёнными нарушениями гемодинамики (НГ), и женщин группы контроля с физиологической беременностью.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Определение общего белка, билирубина, АЛТ, АСТ, глюкозы, мочевины, креатинина, холестерина, ЩФ в сыворотке крови беременных женщин, имеющих такие патологии третьего триместра беременности как ФПН и ЖДА, а также данные патологии, осложнённые нарушениями гемодинамических процессов разной степени тяжести, выполнялось на автоматическом биохимическом анализаторе «Konelab 20», с использованием готовых реактивов производства «Thermo Fisher Scientific». Определение уровня Hb проводилось на автоматическом гематологическом анализаторе «Beckman Coulter LH 500», с использованием готовых реактивов производства «Beckman Coulter». Определение СДО СМА, ПА, ЛМА, ПМА проводились на оборудовании Siemens Acuson NX3.

Для получения правомерного заключения по материалам исследований была проведена статистическая обработка результатов. Определение достоверности разницы между исследуемыми значениями проводились с помощью критерия Стьюдента при 5% и 1% уровне значимости на персональном компьютере при помощи пакета программ «Microsoft Office 2010». Определение достоверности, направления и силы связи между исследуемыми показателями проводилось с помощью корреляционно-регрессионного анализа (коэффициента Пирсона) на персональном компьютере при помощи пакета программ «Microsoft Office 2010».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования, для решения поставленных задач, женщины с ФПН и ЖДА были разделены на три возрастные группы – А1 (18-25 лет), А2 (26-35 лет), А3 (36-40 лет), по такому же принципу были разделены женщины группы контроля (В1, В2, В3). По мнению Коваленко М.С. [4] периодом, наиболее благоприятным для вынашивания ребёнка, является возраст от 18 до 35 лет. Периодом так называемой «физиологической незрелости» считают возраст моложе 18 лет, в это время формируются основы образа жизни, стиль поведения, что в дальнейшем определяет физическое и психическое здоровье роженицы. Кроме того, беременность женщин, входящих в старшую возрастную группу (от 35 лет) принято считать первично патологической, так как она зачастую сопровождается большим риском осложнений, как со стороны роженицы, так и со стороны плода [10].

Таблица 1. Возрастные особенности и нозологические формы патологий третьего триместра беременности

Экспериментальные группы	Патология	Количество женщин по подгруппам (чел)	Количество человек в группе (чел)
A1 (18-25 лет)	Фетоплацентарная недостаточность	11	47
A2 (26-35 лет)		26	
A3 (36-40 лет)		10	
A1 (18-25 лет)	Железодефицитная анемия	11	44
A2 (26-35 лет)		23	
A3 (36-40 лет)		10	
1А (нарушение маточно-плацентарного кровотока)	Фетоплацентарная недостаточность, осложнённая нарушениями гемодинамики	8	17
1Б (нарушение плодово-плацентарного кровотока)		5	
2 (одновременное нарушение кровотоков)		4	
1А (нарушение маточно-плацентарного кровотока)	Железодефицитная анемия, осложнённая нарушениями гемодинамики	4	12
1Б (нарушение плодово-плацентарного кровотока)		5	
2 (одновременное нарушение кровотоков)		3	
Контрольная группа			40
Всего			160

Женщины с осложнёнными формами данных патологий были разделены на группы соответственно степени НГ. Установлено, что частота формирования ФПН составила 12%, ЖДА – 11%, частота развития осложнений, в виде НГ составила 4 и 3% соответственно. Чаще всего эти патологии развиваются в возрасте 26-35 лет, реже – в 36-40 лет. Для ФПН характерно развитие 1А степени НГ, для ЖДА – 1Б, реже всего при данных патологиях НГ переходят во вторую степень. Данные представлены в таблице 1.

Далее нами были проанализированы изменения биохимических показателей крови при исследуемых патологиях.

Так, при ФПН уровень общего белка понижался. По мнению Меньшикова В.В. [6] при беременности объём циркулирующей крови возрастает в большей степени, чем количество белков плазмы, поэтому развивается гипопроотеинемия, активность ЩФ повышалась более чем в два раза. При наличии ФПН уровень активности ЩФ выше чем, при физиологической беременности и повышается пропорционально степени ФПН [7], наблюдалась незначительная гиперхолестеринемия. Данные представлены в таблице 2.

При ЖДА были выявлены незначительная гипопроотеинемия. Железодефицитная анемия сопровождается нарушениями белкового обмена с возникновением дефицита белков в организме [9], снижение уровня глюкозы в группах А1, А2 и незначительное повышение в группе А3, снижение концентрации мочевины во всех экспериментальных группах. Согласно данным А.А. Кишкуна [3], беременность приводит к увеличению скорости клубочковой фильтрации, и, как следствие, скорость выведения мочевины также повышается, установлена незначительная гиперхолестеринемия, возможно, это связано с тем, что эстрогены, вырабатываемые во время беременности, оказывают ингибирующее действие на липазу, следствием этого является увеличение концентраций липидных фракций [5]. Активность ЩФ превышала контрольные значения более чем в два раза, снижение уровня гемоглобина. Уровень Hb является диагностическим критерием ЖДА.

Таблица 2. Биохимические показатели сыворотки крови беременных женщин, имеющих в анамнезе фетоплацентарную недостаточность

Исследуемые группы	Показатель ($\bar{x} \pm m$); p								
	Общий белок г/л	Билирубин общий моль/л	АЛТ МЕ/л	АСТ МЕ/л	Глюкоза ммоль/л	Мочевина ммоль/л	Креатинин мкмоль/л	Холестерин ммоль/л	Щелочная фосфатаза Ед/л
A1	61,1 ± 0,8*	8,4 ± 1,4	20,9 ± 4,5	19,5 ± 3,2	5,2 ± 1,1	4,9 ± 1,1	65,5 ± 3,7	6,4 ± 0,5*	255,3 ± 32,4
A2	61,7 ± 1,2*	6,8 ± 0,9	18,1 ± 2,4	18,4 ± 2,3	4,4 ± 0,2	3,4 ± 0,2*#	65,2 ± 1,9*	5,9 ± 0,2*	344,8 ± 31,5
A3	60,2 ± 2,9	7,0 ± 1,2	28,9 ± 9,2	25,8 ± 4,8	4,2 ± 0,2	4,3 ± 0,4	74,7 ± 4,9	6,1 ± 0,6*	343,4 ± 26,1
B1	73,9 ± 1,8	7,2 ± 1,3	11,9 ± 1,7	17,7 ± 2,2	4,5 ± 0,2	5,2 ± 0,4	61,3 ± 3,1	4,6 ± 0,3	153,9 ± 12,6
B2	68,4 ± 0,8	14,3 ± 3,7	24,9 ± 6,5	21,6 ± 1,0	4,6 ± 0,1	3,9 ± 0,1	58,3 ± 0,6	4,7 ± 0,3	163,2 ± 15,9
B3	67,4 ± 1	8,4 ± 1,2	13,4 ± 1	23,1 ± 3,2	4,1 ± 0,3	5 ± 0,3	61,1 ± 3,0	4,6 ± 0,3	162,9 ± 14,9
Реф-тные значения	62,0-71,0	3,4-17,1	7,0-40,0	10,0-30,0	3,8-5,0	4,0-7,2	53,0-97,0	3,6-6,2	75,0-275,0

Примечание:

- 1 - * значимость различий между показателями контрольной и экспериментальной групп $p \leq 0,05$,
 2 - # значимость различий показателей между возрастными группами $p \leq 0,05$ (A1-A2, A2-A3, A3-A1)

Согласно критериям Всемирной организации здравоохранения концентрация Hb в крови 70-99 г/л соответствует умеренно выраженной анемии [2]. Помимо этого, снижение уровня данного показателя связано с увеличением объёма плазмы – физиологическим явлением, характерным для беременности [3]. Данные представлены в таблице 3.

Далее были проанализированы изменения биохимических показателей сыворотки крови у женщин с патологиями, осложнёнными НГ, в группу контроля К вошли женщины, имеющие в анамнезе неосложнённые патологии (табл. 4, 5).

При ФПН, осложнённой НГ, наблюдаются следующие изменения биохимических показателей сыворотки крови: незначительная гипопропротеинемия в группе 1Б, повышение активности АЛТ более чем в полтора в

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови беременных женщин, имеющих в анамнезе железодефицитную анемию

Исследуемые группы	Показатель ($\bar{x} \pm m$); p									
	Общий белок г/л	Билирубин общий моль/л	АЛТ МЕ/л	АСТ МЕ/л	Глюкоза ммоль/л	Мочевина ммоль/л	Креатинин мкмоль/л	Холестерин ммоль/л	Щелочная фосфатаза Ед/л	Гемоглобин г/л
A1	60,9 ± 2,2	11,9 ± 2,2	14,3 ± 2,8	20,6 ± 2,3	4,0 ± 0,2*#	3,2 ± 0,4*	67,2 ± 2,8	5,9 ± 0,4*	357,0 ± 37,6	94,4 ± 3,8
A2	59,3 ± 1,2*	6,5 ± 0,7	15,0 ± 1,5	21,9 ± 1,8	4,1 ± 0,2*#	3,9 ± 0,3	68,4 ± 2,4	6,0 ± 0,5*	324,6 ± 22,0	99,9 ± 1,3*
A3	60,9 ± 1,4*	7,7 ± 0,7	27,6 ± 9,7	30,7 ± 5,3	4,5 ± 0,2	4,3 ± 0,5	67,5 ± 6,4	6,7 ± 0,9	342,3 ± 40,1	101,4 ± 2,6
B1	73,9 ± 1,8	7,2 ± 1,3	11,9 ± 1,7	17,7 ± 2,2	4,5 ± 0,2	5,2 ± 0,4	61,3 ± 3,1	4,6 ± 0,3	153,9 ± 12,6	117,5 ± 1,9
B2	68,4 ± 0,8	14,3 ± 3,7	24,9 ± 6,5	21,6 ± 1,0	4,6 ± 0,1	3,9 ± 0,1	58,3 ± 0,6	4,7 ± 0,3	163,2 ± 15,9	120,6 ± 1,7
B3	67,4 ± 1	8,4 ± 1,2	13,4 ± 1	23,1 ± 3,2	4,1 ± 0,3	5 ± 0,3	61,1 ± 3,0	4,6 ± 0,3	162,9 ± 14,9	119,3 ± 2,1
Реф-тные значения	62,0-71,0	3,4-17,1	7,0-40,0	10,0-30,0	3,8-5,0	4,0-7,2	53,0-97,0	3,6-6,2	75,0-275,0	112,0-130,0

Примечание:

- 1 - *значимость различий между показателями контрольной и экспериментальной групп $p \leq 0,05$,
 2 - #значимость различий показателей между возрастными группами $p \leq 0,05$ (A1-A2, A2-A3, A3-A1)

Таблица 4. Биохимические показатели сыворотки крови беременных женщин с осложнённой и неосложнённой фетоплацентарной недостаточностью

Исследуемые группы	Показатель ($\bar{x} \pm m$); p								
	Общий белок г/л	Билирубин общий моль/л	АЛТ МЕ/л	АСТ МЕ/л	Глюкоза ммоль/л	Мочевина ммоль/л	Креатинин мкмоль/л	Холестерин ммоль/л	Щелочная фосфатаза Ед/л
1А	55,8 ± 2,7	9,1 ± 2,6	32,4 ± 11,9	24,5 ± 5,1	4,4 ± 0,2	3,1 ± 0,2*	65,4 ± 2,6	6,5 ± 0,4	344,6 ± 33,0
1Б	62,2 ± 1,3	6,4 ± 1,5	21,3 ± 7,6	24,8 ± 2,8	4,2 ± 0,1	3,9 ± 0,8	61,4 ± 2,3	7,0 ± 0,3*	310,9 ± 58,1
2	62,5 ± 2,3	8,1 ± 3,3	14,5 ± 4,3	16,4 ± 2,3	4,5 ± 0,2	4,4 ± 0,6	72,4 ± 7,3	6,3 ± 0,6	456,9 ± 27,6
К	61,2 ± 0,9	7,2 ± 0,6	21,0 ± 2,5	20,2 ± 1,8	4,5 ± 0,3	4,0 ± 0,3	67,3 ± 1,7	6,1 ± 0,2	323,6 ± 19,9
Рефер-ные значения	62,0-71,0	3,4-17,1	7,0-40,0	10,0-30,0	3,8-5,0	4,0-7,2	53,0-97,0	3,6-6,2	75,0-275,0

Примечание: *- значимость различий между показателями контрольной и экспериментальной групп $p \leq 0,05$

Таблица 5. Биохимические показатели сыворотки крови беременных женщин с осложнённой и неосложнённой железодефицитной анемией

Исследуемые группы	Показатель($\bar{x} \pm m$); г									
	Общий белок г/л	Билирубин и общий моль/л	АЛТ МЕ/л	АСТ МЕ/л	Глюкоза ммоль/л	Мочевина ммоль/л	Креатинин мкмоль/л	Холестерин ммоль/л	Щелочная фосфатаза Ед/л	Гемоглобин г/л
1А	62,3±5,3	8,1±2,7	12,2±3,3	19,1±2,1	4,3±0,3	3,0±0,2*	67,7±7,2	5,7±0,4	301,1±49,8	106,5±5,2
1Б	55,1±2,3	7,5±2,6	12,1±1,8	24,2±2,2	4,0±0,2	4,1±0,9	73,7±5,3	4,8±0,2*	388,4±19,2	96,4±1,4
2	61,0±2,8	7,0±2,1	15,3±4,5	15,1±1,9	4,1±0,5	4,6±2,1	62,2±5,1	6,0±1,4	284,9±108,9	100,0±2,5
К	60,1±0,8	8,2±0,7	17,7±2,4	23,6±1,6	4,2±0,1	3,8±0,2	67,9±1,9	6,2±0,3	336,7±16,5	100,1±1,2
Референтные значения	62,0-71,0	3,4-17,1	7,0-40,0	10,0-30,0	3,8-5,0	4,0-7,2	53,0-97,0	3,6-6,2	75,0-275,0	112,0-130,0

Примечание: *- значимость различий $\leq 0,05$

экспериментальной группе 1А и снижение в полтора раза в группе 2, некоторое снижение уровня глюкозы в группах 1А и 1Б и незначительное повышение в группе 2, незначительная гиперхолестеринемия, повышение активности ЩФ в полтора раза в группе нарушений 2.

При ЖДА, осложнённой НГ были отмечены гипопроотеинемия, некоторое снижение уровня глюкозы, гипоуремия в группе 1А, некоторое снижение уровня холестерина во всех исследуемых группах, повышение активности ЩФ в группе 1Б, снижение уровня Hb в группах 1Б и 2.

В ходе дальнейшего статистического анализа (табл. 6) были выявлены следующие корреляционные связи: между показателями СДО СМА и общего белка в группе НГ 1Б; данным биохимическим показателем и СДО ПМА группе 2; между показателями СДО ЛМА и мочевины в группе 2; между показателями СДО ПМА и глюкозы, в группе НГ 1Б степени. Для патологий, не осложнённых НГ, не выявлено сильных корреляционных связей между биохимическими и функциональными показателями крови. Следует отметить, что в качестве отличительных диагностических критериев в сопровождении формирования ФПН, осложнённой НГ могут применяться общий белок, креатинин, в случае ЖДА, осложнённой НГ – билирубин и холестерин.

Возможно, связь между концентрацией общего белка и физиологическими критериями оценки состояния гемодинамики обусловлена снижением содержания белка в организме в ходе изменения проницаемости сосудов, и перераспределения жидкости и белка в межклеточном пространстве [5], что приводит к изменению коллоидно-онкотического давления плазмы крови и, как следствие, к нарушению гемодинамики.

Что касается креатинина, то известно, что доля продуктов азотистого обмена в поддержании онкотического давления крови небольшая [8], но на фоне гипопроотеинемии, развивающейся при патологиях беременности, осложнённых НГ, снижение и этого показателя, возможно, свидетельствует о серьёзных сдвигах коллоидно-онкотического давления крови.

Возможно, изменения качественного липидного состава сыворотки крови приводит к нарушениям структуры и функции цитоплазматических мембран трофобласта, также меняется равновесие между перекисным окислением липидов и антиоксидантной защитой в организме матери и плода. Предположительно, свободные радикалы, образующиеся могут приводить к ингибированию простаглицина и оксида азота (эндотелиальные факторы релаксации), отвечающим за спастические реакции сосудов [1], что и способствует нарушению гемодинамики в система мать-плацента-плод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данного исследования были рассмотрены изменения биохимических показателей женщин, имеющих патологии в третьем триместре беременности, а также проведён корреляционно-регрессионный анализ между биохимическими показателями сыворотки крови и физиологическими критериями оценки гемодинамики в экспериментальных группах. По результатам работы сделаны следующие выводы:

1) частота формирования ФПН составила 12%, ЖДА – 11%. Чаще всего эти патологии развиваются в возрасте 26-35 лет, реже – в 36-40 лет;

2) для патологической беременности характерны следующие изменения биохимических показателей крови во всех возрастных группах: незначительная гипопроотеинемия, некоторое повышение уровня глюкозы, снижение концентрации мочевины в полтора раза, незначительная гиперхолестеринемия, повышение активности ЩФ более чем в два раза, снижение уровня Hb.

3) при патологической беременности, сопровождающейся НГ, отмечены незначительная гипопроотеинемия, некоторая гипогликемия, снижение уровня мочевины более чем в полтора раза, незначительная гиперхолестеринемия, повышение активности ЩФ более чем в полтора раза.

Таблица 6. Взаимосвязь биохимических и функциональных показателей крови женщин с патологиями третьего триместра беременности, осложнёнными нарушениями гемодинамики

	СДО СМА			СДО ПА			СДО ЛМА			СДО ПМА				
Общий белок	*	+	+				-	-		-	-			
		-	-		+	+		+	+		+	+		
Общий билирубин									+				+	
		*	-		+	+		+	+	-		+	+	
АЛТ		+	+		-	-		-	-		-	-		
		+	-		-	-		-	-		-	-		
АСТ														
		-	-		-	-		-	-		-	-	-	
Глюкоза		+						-			-			
		-	-		+	+	-		+	-		+	-	
Мочевина		+						-			-			
		+	-		-	-		-	-		+	+		
Креатинин		+			-	-		-			-			
		-	-		+	+		+	+	-		+		
Холестерин		-						-			-			
		-	-		+	+		*	+		+	+		
ЩФ		-						-			-			
		-	-		-	-		-	-		-	-		
Hb	-	-	-		-	-		-	-		+	+		
		-	-		-	-		-	-		+	+		
Обозначения		1А (ФПН) 0,3< τ <0,7			1Б (ФПН) 0,3< τ <0,7			2 (ФПН) 0,3< τ <0,7			ФПН, не осложнённая		0,7< τ	
		1А (ЖДА) 0,3< τ <0,7	-		1Б (ЖДА) 0,3< τ <0,7	-		2 (ЖДА) 0,3< τ <0,7			ЖДА, не осложнённая	±		характер связи

Таким образом, при сравнении двух методов оценки развития патологического процесса беременных в третьем триместре были обнаружены корреляционные связи: между показателями СДО СМА и общего белка в группе НГ 1Б; между показателями СДО ПМА и общего белка в группе нарушений гемодинамических процессов второй степени; между показателями СДО ЛМА и мочевины в группе НГ второй степени; между показателями СДО ПМА и глюкозы, в группе НГ 1Б степени. Что означает, что биохимические и физические методы исследования не только дополняют представления о патологическом процессе в организме беременной женщины, но и могут самостоятельно свидетельствовать о развитии нарушений в третьем триместре беременности.

Список литературы / References:

1. Балданова М.Т. Фетоплацентарная недостаточность. *Вестник Бурятского Государственного Университета*, 2010, № 12, с. 267-271. [Baldanova M.T. Fetoplacental insufficiency. *Vestnik Buratskogo Gosuniversiteta*, 2010, no. 12, pp. 267-271. (In Russ.)]
2. Выхристюк Ю.В., Ильенко Л.И., Шалина Р.И., Сичинава Л.Г., Караганова Е.Я., Плеханова Е.Р., Лебедев Е.В., Спиридонов Д.С. Железодефицитная анемия у беременных: принципы лечения и профилактики. *Лечебное дело*, 2017, № 1. с. 24-34. [Vihristyuk Yu.V., Ilenko L.I., Shalina R.I., Sichinava L.G., Karaganova E.Ya., Plehanova E.R., Lebedev E.V., Spiridonov D.S. Iron deficiency anemia in pregnant women: principles of treatment and prevention. *Lechebnoe delo*, 2017, no. 1, pp. 24-34. (In Russ.)]
3. Кишкун А.А. *Руководство по лабораторным методам диагностики*. М., 2014, 760 с. [Kishkun A.A. *Laboratory diagnostic manual*. М., 2014, 760 p. (In Russ.)]
4. Коваленко М.С. Особенности гестационного процесса у первородящих женщин в подростковом и старшем репродуктивном возрасте. *АГ-Инфо*, 2011, № 3, с. 20-25. [Kovalenko M.S. Features of the gestational process in primiparous women in adolescence and older reproductive age. *AG-Info*, 2011, no. 3, pp. 20-25. (In Russ.)]
5. Колесникова Н.В. *Лабораторные нормы беременных*. Краснодар, 2016, 34 с. [Kolesnikova N.V. *Laboratory norms of pregnant women*. Krasnodar, 2016, 34 p. (In Russ.)]
6. Меньшиков В.В. *Руководство по клинической лабораторной диагностике*. М., 1982, 576 с. [Menshikov V.V. *Clinical laboratory diagnostic guide*. М., 1982, 576 p. (In Russ.)]
7. Коханов А.В., Ямпольская И.С., Бисалиева Р.А., Мамиев О.Б., Мяснянкин А.А. Пять параметров фермента щелочной фосфатазы в сыворотках крови беременных женщин и их значение для диагностики плацентарной недостаточности. *Фундаментальные исследования*, 2014, № 10, с. 1509-1514. [Kohanov A.V., Yampolskaya I.S., Bisaliev R.A., Mamiev O.B., Myasnyankin A.A. Five parameters of the enzyme of alkaline phosphatase in the blood serum of pregnant women and their significance for the diagnosis of placental insufficiency. *Fundamentalnye issledovaniya*, 2014, no. 10, pp. 1509-1514. (In Russ.)]
8. Базарнова М.А., Воробьева А. И. *Руководство по клинической лабораторной диагностике*. М., 1990, 319 с. [Bazarnova M.A., Vorobeva A. I. *Clinical laboratory diagnostic guide*. М., 1990, 319 p. (In Russ.)]
9. Савченко Т.Н., Агаева М.И., Дергачева И.А. Железодефицитная анемия как фактор риска угрозы прерывания беременности. *Российский медицинский журнал*, 2014, № 1, с. 46-49. [Savchenko T.N., Agaeva M.I., Dergacheva I.A. Iron deficiency anemia as a risk factor for the threat of termination of pregnancy. *Rossiyskiy meditsinskiy journal*, 2014, no. 1, pp. 46-49. (In Russ.)]
10. Ядворская С.Д., Николаева М.Г. Течение и исходы беременности у пациенток старшего репродуктивного возраста. *Здоровье и образование*, 2016, № 18, с. 58-60. [Yadvorskaya S.D., Nikolaeva M.G. The course and outcomes of pregnancy in patients of older reproductive age. *Zdoroviye i obrazovaniye*, 2016, no. 18, pp. 58-60. (In Russ.)]

CORRELATION RELATIONSHIP OF FUNCTIONAL DIAGNOSTIC METHODS AND BIOCHEMICAL RESEARCH METHODS IN THE EVALUATION OF THE FORMATION OF THE THIRD PREGNANCY TRIMEST

Zolotavina M. L.

Kuban State University

Stavropolskaya str., 149, Krasnodar, 350040, Russia; e-mail: zolotavina_m@mail.ru

Abstract. Abstract: The article considers the correlation analysis between the indicators of biochemical methods (total protein, bilirubin, ALT, AST, glucose, urea, creatinine, cholesterol, alkaline phosphatase) and the functional diagnostic method: Dopplerometry method (SDA SMA, PA, LMA, PMA), used in the diagnosis and accompanying the development of the pathological process, fetoplacental insufficiency and iron deficiency anemia, complicated by impaired hemodynamics and without it) and of pregnant women in the third trimester.

Key words: physicochemical methods, dopplerometry method, fetoplacental insufficiency, iron deficiency anemia.