

Степанов С.С., Шрайнер О.А., Зырянова И.Н.
Омский государственный медицинский университет,
Родильный дом № 2,
г. Омск, Россия.

ДЕЙСТВИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ НА КИНЕТИКУ ГЛИКЕМИИ У ЖЕНЩИН С GESTАЦИОННЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

Цель исследования – оценить действие специализированной диетической лечебно-профилактической диабетической смеси Нутризет Д, содержащей метабиотический комплекс и β -глюканы, на кинетику гликемии у женщин с гестационным сахарным диабетом, впервые выявленным в третьем триместре беременности.

Материалы и методы. В исследовании участвовали 11 женщин с гестационным сахарным диабетом, получавших лечебно-профилактическую диабетическую смесь. Определяли содержание глюкозы.

Результаты. У пациенток снижалась гликемия до нормы. Отмечалась положительная динамика билирубина, калия, натрия, абсолютного количества лимфоцитов и общего белка. Лечебное питание переносилось хорошо.

Заключение. Использование у женщин с гестационным сахарным диабетом лечебно-профилактической диабетической смеси перорально в объеме 400 мл 2 раза в сутки в течение 7 дней на фоне базовой диетотерапии снижало гликемию.

Ключевые слова: гестационный сахарный диабет; лечебное диабетическое питание

Stepanov S.S., Schreiner O.A., Zyryanova I.N.

Omsk State Medical University,
Maternity hospital N 2, Omsk, Russia

EFFECT OF THERAPEUTIC DIABETIC NUTRITION ON GLYCEMIC KINETICS IN WOMEN WITH GESTATIONAL DIABETES MELLITUS

The aim of the research – to evaluate the effect of the specialized dietary therapeutic diabetic mixture Nutriset D containing metabiotic complex and β -glucans on glycemic kinetics in women with gestational diabetes mellitus newly diagnosed in the third trimester of pregnancy.

Materials and methods. The study involved 11 women with gestational diabetes mellitus who received a therapeutic and preventive diabetic mixture. Glucose was determined.

Results. Patients had glycemia decreased to normal. Positive changes in bilirubin, potassium, sodium, absolute lymphocyte count and total protein were observed. Medical nutrition was well tolerated.

Conclusion. The use in women with gestational diabetes mellitus of a therapeutic and prophylactic diabetic mixture, orally, in the amount of 400 ml 2 times a day for 7 days against the background of basic dietary therapy reduced glycemia.

Key words: gestational diabetes mellitus; therapeutic diabetic nutrition

Наличие, у женщин в третьем триместре беременности гестационного сахарного диабета (ГСД) представляется значимой вероятностью неудовлетворительных исходов, как в ближайшем, так и в отдаленном будущем, не только непосредственно для нее, но и ребенка [1, 2]. По данным Международной диабетической федерации (IDF) одна (16,7%) из шести женщин, родивших живого ребенка, страдает гипергликемией во время беременности, среди них в 84% случаев диагностируется гестационный сахарный диабет (ГСД) [3]. Настораживает, что через несколько лет после родов 14,7% женщин, имевших ГСД во время беремен-

ности, заболевают СД 1 типа, и более 20% женщин – СД 2 типа [4, 5].

Принимая во внимание, что диетотерапия и физическая активность беременных являются основными методами лечения и профилактики ГСД, при отсутствии его манифестации [6], становится несомненным, что именно их модернизация и совершенствование не только будут способствовать нормализации гликемии [7], но и уменьшать вероятность негативных исходов беременности [2], а также развитие сахарного диабета у женщин после родов [4, 5]. Учитывая, что в последнее время фиксируется возрастание количества беременных женщин с

Информация для цитирования:



10.24412/2686-7338-2025-1-30-37



RRNMFQ

Степанов С.С., Шрайнер О.А., Зырянова И.Н. ДЕЙСТВИЕ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДИАБЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ НА КИНЕТИКУ ГЛИКЕМИИ У ЖЕНЩИН С GESTАЦИОННЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ // Мать и Дитя в Кузбассе. 2025. №1(100). С. 30-37.



ГСД [7], исключительно целесообразно оценивать направленность действия специализированного лечебно-профилактического диabetического питания на нивелирование гипергликемии и нарушенных обменных процессов.

Цель и задачи – оценить действие специализированной диетической лечебно-профилактической диabetической смеси Нутризет Д, содержащей метабиотический комплекс и β -глюканы, на кинетику гликемии у женщин с гестационным сахарным диабетом, впервые выявленным в третьем триместре беременности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытом клиническом проспективном исследовании, осуществляемом с разрешения локального этического комитета (протокол № 8 от 1 ноября 2023 г. утвержденный на заседании комиссии по экспертизе исследований) БУЗ ОО «Родильный дом № 2», а также всех его участников (на основании добровольного информированного согласия) и соответствовавшего этическим стандартам, разработанным на основе Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 № 266, участвовали 11 беременных женщин (третий триместр) с впервые выявленным ГСД, госпитализированных в отделение патологии беременных, имеющих средний возраст – 27,5 (18; 35) лет, из которых была сформирована группа пациенток по идентичности имеющейся у них патологии и осуществляемому питанию специализированной диетической лечебно-профилактической диabetической смесью Нутризет Д на фоне базовой диетотерапии.

Диагноз ГСД у беременных женщин был установлен на основании содержания глюкозы плазмы венозной крови натощак, а именно: $\geq 5,1$, но $< 7,0$ ммоль/л [6]. Критерии включения: отсутствие в анамнезе увеличения уровня гликемии ($\geq 5,1$ ммоль/л) в первом и втором триместрах беременности; возраст от 18 до 35 лет; ГСД впервые выявлен в третьем триместре беременности. Критерии не включения: в анамнезе сахарный диабет или увеличение уровня глюкозы; женщины в третьем триместре беременности с манифестирующим ГСД, получавшие инсулин и пероральные сахароснижающие препараты.

Основанием для проведения специализированного диетического лечебно-профилактического диabetического питания смесью Нутризет Д, содержащей в своем составе метабиотический комплекс и β -глюканы, (Свидетельство о гос. регистрации продукции от 11.03.2024 года № АМ.01.20.01.004.Р.000037.03.24. <https://nsi.eaeunion.org/portal>) было уменьшение гликемии у женщин с впервые выявленным ГСД в третьем триместре беременности.

Специализированное диетическое лечебно-профилактическое диabetическое питание смесью Нутризет Д реализовывалось пациенткам перорально (методом сиппинга) в объеме 400 мл 2 раза в сутки (в 11 часов и в 21 час соответственно) в течение 7 дней на фоне базовой диетотерапии. Представленная полноценная, органоспецифическая, изокалорическая (1 килокалория в 1 миллилитре), сбалансированная по всем нутриентам, готовая к использованию жидкая диетическая лечебно-профилактическая диabetическая смесь Нутризет Д, содержит в своем составе метабиотический (инактивированные гидролизованные (нежизнеспособные) клетки и метаболиты 17 видов) и витаминно-минеральный (29 витаминов и минералов) комплекс, в упаковке объемом 400 миллилитров.

В своем составе смесь Нутризет Д содержит (в 100 мл): белки 4,1 г, углеводы, из них сахара – 12,3/0,44 г, общее количество жиров 3,5 г, насыщенных жирных кислот – 0,5 г, мононенасыщенных/полиненасыщенных жирных кислот – 2,2/0,65 г, из полиненасыщенных жирных кислот – омега-3-жирных кислот – 0,3 г, эйкозапентаеновой кислоты/докозагексаеновой кислоты – 0,11/0,07 г, пищевые волокна (растворимые волокна – 71%, нерастворимые волокна – 29%) – 2,1 г, соотношение Б : Ж : У (% ккал) – 16 : 32 : 48, соотношение полиненасыщенных жирных кислот – ω -3 : ω -6 : ω -9 – 1 : 1,2 : 7,1, осмолярность – 215 мОсм/л.

Лечебно-профилактическая диетическая диabetическая смесь Нутризет Д содержит овсяный порошок как источник β -глюканов (при этом, овсяный порошок содержит β -глюканы в количестве компонент масс не менее 0,033% от общей массы энтеральной смеси), а также гидролизованный комплекс микроорганизмов по классификации Национального биоресурсного центра Всероссийской коллекции промышленных микроорганизмов (НИЦ «Курчатowski институт»), выступающих в качестве метабиотиков штаммов *Streptococcus thermophilus* B-2011 (20%), *Bifidobacterium bifidum* AC-1579 (6,475%), *Bifidobacterium adolescentis* AC-1245 (6,475%), *Bifidobacterium animalis* AC-1248 (6,475%), *Bifidobacterium longum* AC-1243 (6,475%), *Bifidobacterium breve* AC-1570 (6,475%), *Bifidobacterium infantis* AC-1732 (6,475%), *Lactobacillus acidophilus* B-12024 (0,393%), *Lactobacillus acidophilus* B-1880 (0,393%), *Lactobacillus plantarum* B-11007 (0,393%), *Lactobacillus plantarum* B-11264 (0,393%), *Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus* B-2746 (0,393%), *Lactobacillus salivarius* B-2214 (0,393%), *Lactobacillus salivarius* B-2216 (0,393%), *Lactobacillus rhamnosus* B-8238 (0,393%), *Lactobacillus rhamnosus* B-6778 (0,393%), *Lactobacillus helveticus* B-2370 (0,393%), *Lactobacillus helveticus* B-2371 (0,393%), переносащий (мальтодекстрин – 8,12%) и питательный (концентрат для безалкогольного напитка Камбиочай – 19,2%, гуммиарабик – 7,48%, молочная пищевая кислота – 2,03%) субстраты.

Видовое и штаммовое разнообразие оригинального метабиотического комплекса, а также наличие в смеси β -глюканов и специфического для нарушенного углеводного обмена соотношения, а именно повышенного количества жира и сниженной дозы углеводов, обеспечивает широту и полноту его физиологического действия в отношении снижения гликемии и благоприятного реформирования метаболизма вводимых питательных субстратов, способствующих достижению максимальных терапевтических эффектов от осуществляемого специализированного лечебно-профилактического питания при диабете [1].

На 1-е, 3-и и 7-е сутки от начала применения смеси Нутризет Д, у пациенток определяли содержание глюкозы в капиллярной крови (ммоль/л), а в венозной – билирубина (мкмоль/л), креатинина (мкмоль/л) и общего белка (г/л) автоматическим биохимическим анализатором «Labio 200». Абсолютное количество лимфоцитов (тыс. в мкл) определяли автоматическим гематологическим прибором «Hemolux 19», а содержание калия (K^+ , ммоль/л) и натрия (Na^+ , ммоль/л) в плазме венозной крови – автоматическим анализатором «Иономер ЭЦ-59». Переносимость смеси Нутризет Д в отношении переваривающей, всасывательной и моторно-эвакуаторной функций желудочно-кишечного тракта у всех больных оценивали на основании частоты стула и его консистенции, а также отсутствия вздутия живота.

Для проверки статистических гипотез использовали непараметрические критерии. Характер распределения оценивали с помощью критерия Колмогорова-Смирнова и построением квантильных графиков. Проверку статистических гипотез проводили с помощью непараметрических методов статистики: Вилкоксона – парное сравнение, ANOVA Фридмана – множественное сравнение зависимых выборок. Нулевые гипотезы отвергались с учетом поправки на множественность сравнения. Количественные данные в рисунках исследования представлены как медиана (Me – 50% квартиль, Q2) и интерквартильный разброс (Q1-Q3 – 25-75% квартили) [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ

Осуществленное специализированное диетическое лечебно-профилактическое диабетическое питание содействовало достоверному снижению гликемии у пациенток до соответствующих норме референтных значений, что удостоверялось результатами множественного и парного (с предыдущим сроком) сравнений (рис. 1).

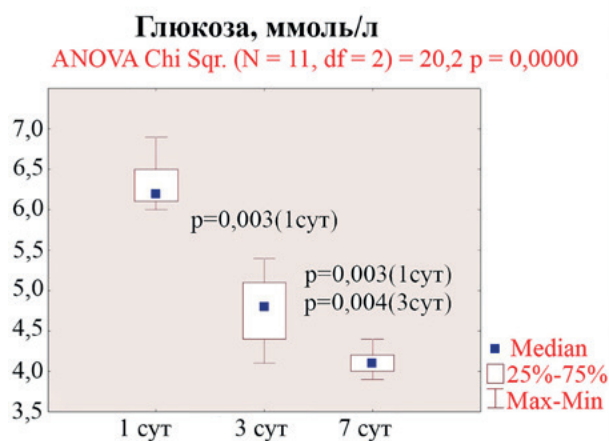
Кинетика содержания глюкозы в капиллярной крови. Выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,0000$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p < 0,02$, с учетом поправки на множественную проверку гипотез).

Рисунок 1

Кинетика содержания глюкозы в капиллярной крови. Выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,0000$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p < 0,02$, с учетом поправки на множественную проверку гипотез)

Figure 1

Kinetics of glucose concentration in capillary blood. A statistically significant dynamic change in variables was detected over the 7-day observation period (Friedman ANOVA, $p = 0.0000$) and between time points (Wilcoxon signed-rank test for paired dependent samples at $p < 0.02$, with adjustment for multiple hypothesis testing)



Одновременно, данные сравнительные анализы фиксировали благоприятную кинетику билирубина, K^+ , Na^+ и абсолютного количества лимфоцитов (рис. 2, 3, 4, 5). К тому же, парный сравнительный анализ, в отличие от множественного, идентифицировал истинную позитивную динамику общего белка (рис. 6). Существенным было и то, что у пациенток не регистрировалось негативной кинетики креатинина, которая подтверждалась множественным и парным сравнениями (рис. 7). Вдобавок, в течение всего срока наблюдения у пациенток фиксировалась комплиментарная переносимость существенного специализированного лечебно-профилактического диабетического питания, заключавшаяся в отсутствии вздутия живота, наличии ежедневного, оформленного, обычной консистенции стула.

ОБСУЖДЕНИЕ

Факторами, вызывающими гипергликемию у беременных женщин, могли являться [1, 3-6]: 1) активация симпатико-адреналовой системы с выбросом в сосудистое русло из мозгового вещества надпочечников адреналина, активирующего фосфоорилазу (расщепляющую гликоген до глюкозы в печени и скелетных мышцах), липазу и фосфолипазу; 2) снижение секреции инсулина и увеличение резистентности гепатоцитов, адипозитов и скелетной мускулатуры к нему; 3) повышение секреции кон-

Рисунок 2

Кинетика содержания билирубина в венозной крови. Выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,003$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p < 0,02$, с учетом поправки на множественную проверку гипотез)

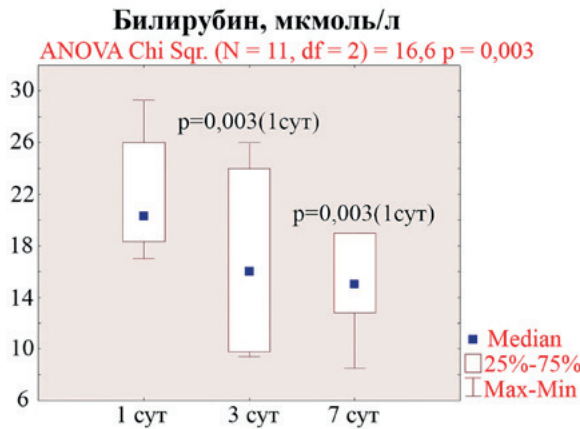


Figure 2

Kinetics of bilirubin levels in venous blood. A statistically significant dynamic change in variables was observed over the 7-day observation period (Friedman ANOVA, $p = 0.003$) and between time points (Wilcoxon test for paired comparisons of dependent samples with $p < 0.02$, accounting for the adjustment for multiple hypothesis testing)

Рисунок 3

Кинетика содержания K^+ в венозной крови. Выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,0001$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p < 0,02$, с учетом поправки на множественную проверку гипотез)

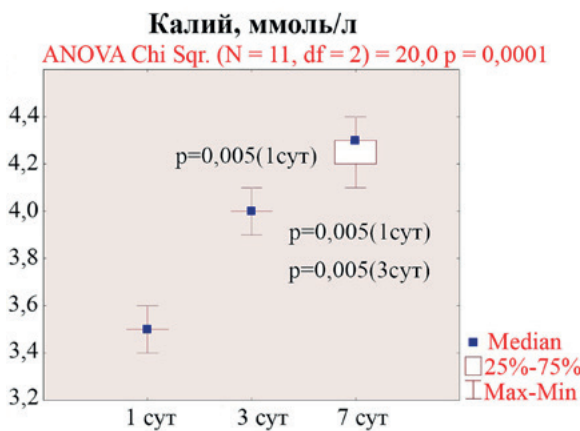


Figure 3

Kinetics of K^+ levels in venous blood. A statistically significant dynamic change in variables was observed over the 7-day observation period (Friedman ANOVA, $p = 0.0001$) and between time points (Wilcoxon signed-rank test for paired comparison of dependent samples with $p < 0.02$, taking into account the correction for multiple hypothesis testing)

Рисунок 4

Кинетика содержания Na^+ в венозной крови. Выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,001$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p < 0,02$, с учетом поправки на множественную проверку гипотез)

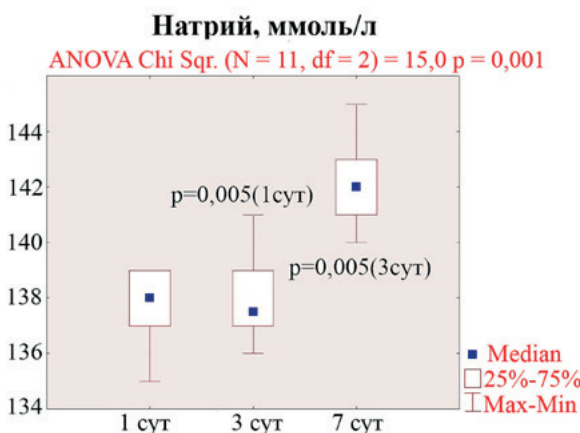


Figure 4

Kinetics of Na^+ concentration in venous blood. A statistically significant dynamics of changes in the variables over 7 days of observation was identified (Friedman ANOVA, $p = 0.001$) and between time points (Wilcoxon criterion for paired comparison of dependent samples with $p < 0.02$, taking into account the adjustment for multiple hypothesis testing)

Рисунок 5

Кинетика абсолютного содержания лимфоцитов в венозной крови. Выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,0002$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p < 0,02$, с учетом поправки на множественную проверку гипотез)

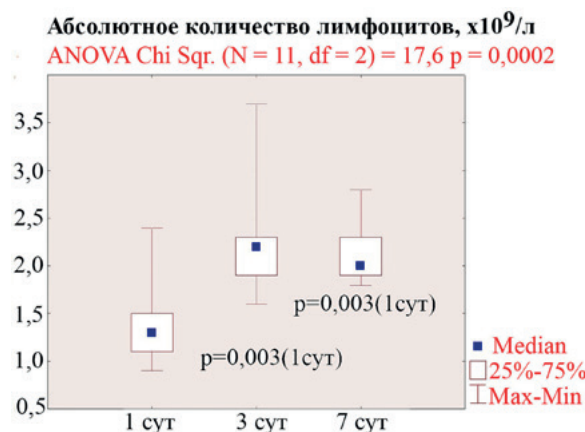


Figure 5

Kinetics of the absolute lymphocyte count in venous blood. A statistically significant dynamic change of variables was observed over the 7-day observation period (Friedman ANOVA, $p = 0.0002$) and between time points (Wilcoxon test for paired comparisons of dependent samples at $p < 0.02$, with adjustment for multiple hypothesis testing)

Рисунок 6

Кинетика содержания общего белка в венозной крови. Не выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,05$), но зафиксированы различия между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок при $p = 0,03$, однако без учета поправки на множественную проверку гипотез: $p = 0,016$)

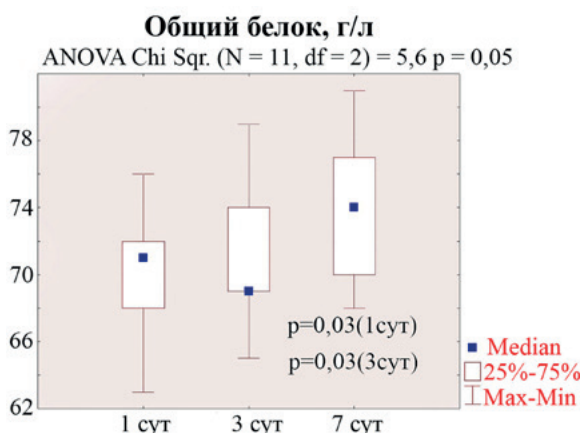


Figure 6

Kinetics of total protein content in venous blood. No statistically significant dynamics of changes in variables was observed over the 7-day observation period (Friedman's ANOVA, $p = 0.05$), but differences were recorded between time points (Wilcoxon test for paired comparison of dependent samples at $p = 0.03$, though without accounting for the correction for multiple hypothesis testing: $p = 0.016$)

Рисунок 7

Кинетика содержания креатинина в венозной крови. Не выявлена статистически значимая динамика изменений переменных в течение 7 суток наблюдения (ANOVA Фридмана при $p = 0,15$) и между сроками (критерий Вилкоксона для парного сравнения зависимых выборок)

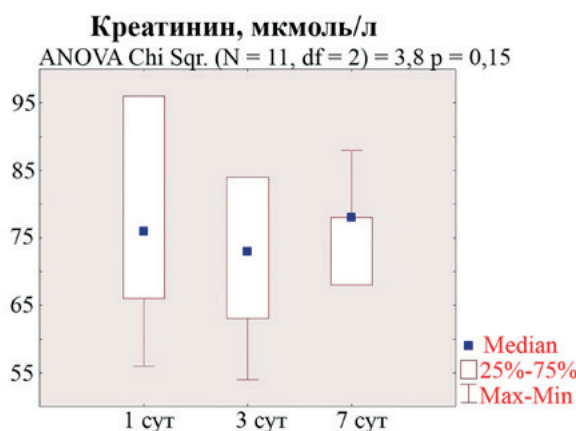


Figure 7

Kinetics of creatinine levels in venous blood. No statistically significant dynamics of changes in the variables were observed during the 7-day observation period (Friedman ANOVA, $p = 0.15$) and between time points (Wilcoxon test for paired comparisons of dependent samples)

тринсулярных гормонов (глюкагона, соматотропина, глюкокортикоидов и тиреоидных гормонов). Поэтому, несомненно, что специализированное лечебно-профилактическое диабетическое питание обязано всецело отвечать всем существующим особенностям питания у пациентов с гипергликемией [9].

Действительно, снижение гликемии у пациенток при осуществлении специализированного лечебно-профилактического диабетического питания было сопряжено с существованием в его составе специальных ингредиентов, находящихся в самых предпочтительных соотношениях и количествах для действенного регулирования углеводного обмена, как наиболее вариабельного [9]. Именно присутствие в составе смеси Нутризет Д повышенного количества жира и сниженного углеводов, значительного количества пищевых волокон и многокомпонентного витаминно-минерального комплекса, являющихся непрямыми регуляторами обменных процессов, содействовало, в условиях индуцированного стрессом метаболизма, оптимальной утилизации углеводов и жиров [3-7], обуславливающих регресс гликемии [9].

Это определялось еще и тем, что в составе диабетической смеси присутствуют медленно всасывающиеся мальтодекстрины, а также фруктоза и пищевые волокна, которые в кишечнике при соприкосновении с его слизистой оболочкой создают субстрат, не содействующий быстрой утилизации углеводов из его просвета в кровь, и соответственно росту гликемии [9]. Существенно, что β -глюканы способны снижать повышенный уровень холестерина и глюкозы в крови за счет наличия в своем составе бета-(1-3) и (1-4)-гликозидных связей [10, 11]. Значимо и то, что β -глюканы способствуют росту и увеличению лактобактерий и бифидобактерий [12], которые значительно улучшают все многочисленные функции кишечника [13, 14] и содействуют развитию пиковой утилизации питательных субстратов от реализуемого питания, благоприятствуя его максимальной продуктивности [9], которая в данной ситуации подтверждалась регрессом гипергликемии.

Именно синергизм лечебных эффектов лактобактерий и бифидобактерий с β -глюканами [15, 16] обуславливал каталитическое усиление их положительных терапевтических результатов [17]. Несомненно, что кооперативное действие лактобактерий и бифидобактерий с β -глюканами [18] усиливало их лечебную эффективность [19] в отношении регулирования углеводного обмена [10, 11], который непосредственно способствовал улучшению обмена белков, что, в свою очередь, подтверждалось увеличением содержания в плазме общего белка и абсолютного количества лимфоцитов, как общепризнанных критериев оценки питательного статуса [9].

Важным являлось и то, что ГСД негативно изменяет микробиоту как беременных женщин, так и новорожденных при рождении [20]. Поэтому ГСД, диагностированный у женщин в третьем триместре беременности, связан с качественными и количественными нарушениями состава кишечной микробиоты, по сравнению с беременными женщинами с нормогликемией, которые сохранялись у них и через 8 месяцев после родов [21]. Принципиально, что у беременных женщин с диагностированным в третьем триместре ГСД отмечается снижение содержания бифидобактерий, относительно женщин с нормально протекающей беременностью [22]. По этой причине, благоприятное изменение микрофлоры кишечника, выражающееся в возрастании количества полезных бактерий за счет входящего в состав смеси многокомпонентного метабиотического комплекса, определяло совершенствование его деятельности [13, 14], подтверждающееся ежедневно, оформленным, обычной консистенции стулом.

Значимо и то, что модификация кишечной микробиоты может рассматриваться как один из методов лечения ГСД [23]. Рационализация углеводного и белкового обменов содействовала благоприятной динамике электролитного состава плазмы крови, особенно калия, который обозначается как кофактор фермента, осуществляющего перенос фосфатной группы с аденозинтрифосфорной кислоты на карбоксильную группу углеводов и белков для улучшения их метаболизма [9]. Прогрессирующее улучшение функции печени и отсутствие негативной кинетики креатинина также были детерминированы рационализацией гомеостаза [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование у женщин с ГСД, выявленным в третьем триместре беременности, специализированной диетической лечебно-профилактической диабетической смеси Нутризет Д, перорально методом сиппинга, в объеме 400 мл 2 раза в сутки в течение 7 дней на фоне базовой диетотерапии не только благоприятно регулирует углеводный обмен, позитивно действует на функцию печени, электролитный состав, параметры питательного статуса, моторно-эвакуаторную функцию кишечника, но также комплексно переносится и не способствует негативной кинетике креатинина.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

1. Epishkina-Minina A.A., Hamoshina M.B., Starceva N.M., Damirova S.F., Zjukina Z.V., Anikeev A.S. Gestational diabetes and anemia: controversies of pathogenesis. *Obstetrics and gynecology: News, Opinions, Training*. 2020; 8(3). Application:

- 86-93. Russian (Епишкина-Минина А.А., Хамошина М.Б., Старцева Н.М., Дамирова С.Ф., Зюкина З.В., Аникеев А.С. Гестационный сахарный диабет и анемия: контрарверсии патогенеза //Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2020. Т. 8, № 3. Приложение. С. 86-93.) doi: 10.24411/2303-9698-2020-13914
2. Petrov Ju.A., Ozdoeva I.M.-B., Sultygova L.A. Gestational diabetes and anemia: controversies of pathogenesis. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij*. 2019; 5: 93-97. Russian (Петров Ю.А., Оздоева И.М.-Б., Султыгова Л.А. Особенности гестационного периода и его исходы при сахарном диабете //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019. № 5. С. 93-97.)
 3. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas, 10 th edn. Brussels, Belgium: 2021. Available at: <https://www.diabetesatlas.org>
 4. Kim C, Newton KM, Knopp RH. Gestational diabetes and the incidence of type 2 diabetes: a systematic review. *Diabetes Care*. 2002; 25(10): 1862-1868. doi: 10.2337/diacare.25.10.1862
 5. Thayer SM, Lo JO, Caughey AB. Gestational Diabetes: Importance of Follow-up Screening for the Benefit of Long-term Health. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2020; 14(2): 383-396. doi: 10.1016/j.ogc.2020.04.002
 6. Gestational Diabetes Mellitus. Diagnosis, Treatment, Obstetric Tactics, Postpartum Monitoring. Clinical Guidelines. 2020. 53 s. Russian (Гестационный сахарный диабет. Диагностика, лечение, акушерская тактика, послеродовое наблюдение. Клинические рекомендации. 2020. 53 с.)
 7. Kyrtykov S.I., Orazmuradov A.A., Bekbaeva I.V., Ahmatova A.N., Haddad H., Zokirova N.M., et al. Diet Therapy in the Health Restoration of Women with Gestational Diabetes Mellitus. *Obstetrics and gynecology: News, Opinions, Training*. 2022; 10(3): 48-55. Russian (Кыртиков С.И., Оразмурадов А.А., Бекбаева И.В., Ахматова А.Н., Хаддад Х., Зокирова Н.М., и др. Диетотерапия в оздоровлении женщин с гестационным сахарным диабетом //Акушерство и гинекология: новости, мнения, обучение. 2022. Т. 10, № 3. С. 48-55.) doi: 10.33029/2303-9698-2022-10-3-48-55
 8. Borovikov VP. Populyarnoe vvedenie v sovremennyj analiz dannyh v sisteme STATISTICA. M., 2013. 288 s. Russian (Боровиков В.П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA. М., 2013. 288 с.)
 9. Nacional'noe rukovodstvo «Parenteral'noe i e'nteral'noe pitanie» pod red. S.S. Petrikova. M.: GE'OTAR, 2023. 1166 s. Russian (Национальное руководство «Парентеральное и энтеральное питание» под ред. С.С. Петрикова. М.: ГЭОТАР, 2023. 1166 с.)
 10. Zhueta F. A critical review on production and industrial applications of beta glucans. *Food Hydrocolloids*. 2016; 52: 275-288. doi: 10.1016/j.foodhyd.2015.07.003
 11. Zou Y, Liao D, Huang H, Li T, Chi H. A systematic review and meta-analysis of beta-glucan consumption on glycemic control in hypercholesterolemic individuals. *Int J Food Sci Nutr*. 2015; 66(4): 355-362. doi: 10.3109/09637486.2015.1034250
 12. Singh RP, Bhardwaj A. β -glucans: a potential source for maintaining gut microbiota and the immune system. *Front Nutr*. 2023; 10: 11436-11482. doi: 10.3389/fnut.2023.1143682
 13. Dang AT, Marsland BJ. Microbes, metabolites, and the gut-lung axis. *Mucosal Immunol*. 2019; 12(4): 843-850. doi: 10.1038/s41385-019-0160-6
 14. Xu P, Lv T, Dong S, Cui Z, Luo X, Jia B, et al. Association between intestinal microbiome and inflammatory bowel disease: insights from bibliometric analysis. *Comput Struct Biotechnol J*. 2022; 20: 1716-1725. doi: 10.1016/j.csbj.2022.04.006
 15. Cristofori F, Dargenio VN, Dargenio C, Miniello VL, Barone M, Francavilla R. Anti-inflammatory and immunomodulatory effects of probiotics in gut inflammation: a door to the body. *Front Immunol*. 2021; 12: 5783-5786. doi: 10.3389/fimmu.2021.578386
 16. Liu Y, Wang J, Wu C. Modulation of gut microbiota and immune system by probiotics, pre-biotics, and post-biotics. *Front Nutr*. 2022; 8: 6348-6397. doi: 10.3389/fnut.2021.634897
 17. Ashique S, Mishra N, Garg A Sibuh BZ, Taneja P, Rai G, et al. Recent updates on correlation between reactive oxygen species and synbiotics for effective management of ulcerative colitis. *Front Nutr*. 2023; 20(10): 11265-11279. doi: 10.3389/fnut.2023.1126579
 18. Błaszczak K, Wilczak J, Harasym J. Wirkung von nieder- und hochmolekularem Beta-Glucan auf oxidativen stress und antioxidativen schutz in der milz von rattenmit LPS-induziertem enterit. *Lebensmittelhydrokolloid*. 2015; 51: 272-280. doi: 10.1186/s13048-020-00626-7
 19. Beukema M, Faas MM, de Vos P. The effects of different dietary fiber pectin structures on the gastrointestinal immune barrier: impact via gut microbiota and direct effects on immune cells. *Exp Mol Med*. 2020; 52: 1364-1376. doi: 10.1038/s12276-020-0449-2
 20. Wang J, Zheng J, Shi W, Du N, Xu X, Zhang Y, et al. Dysbiosis of maternal and neonatal microbiota associated with gestational diabetes mellitus. *Gut*. 2018; 67(9): 1614-1625. doi: 10.1136/gutjnl-2018-315988
 21. Crusell MKW, Hansen TH, Nielsen T, Allin KH, Rühlemann MC, Damm P, et al. Gestational diabetes is associated with change in the gut microbiota composition in third trimester of pregnancy and postpartum. *Microbiome*. 2018; 6(1): 89-94. doi: 10.1186/s40168-018-0472-x
 22. Liu N, Sun Y, Wang Y, Ma L, Zhang S, Lin H. Composition of the intestinal microbiota and its variations between the second and third trimesters in women with gestational diabetes mellitus and without gestational diabetes mellitus. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023; 14: 11265-11272. doi: 10.3389/fendo.2023.1126572
 23. Huang L, Thonusin C, Chattipakorn N, Chattipakorn SC. Impacts of gut microbiota on gestational diabetes mellitus: a comprehensive review. *Eur J Nutr*. 2021; 60(5): 2343-2360. doi: 10.1007/s00394-021-02483-6

КОРРЕСПОНДЕНЦИЮ АДРЕСОВАТЬ:

СТЕПАНОВ Сергей Степанович

644052, г. Омск, ул. Ленина, д. 12, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России

E-mail: serg_stepanov@mail.ru

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

СТЕПАНОВ Сергей Степанович, доктор мед. наук, лаборант кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии, ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России, г. Омск, Россия.
E-mail: serg_stepanov@mail.ru

ШРАЙНЕР Олег Александрович, главный врач, БУЗОО Родильный Дом № 2, г. Омск, Россия. E-mail: olegschreiner@rambler.ru

ЗЫРЯНОВА Ирина Николаевна, заместитель главного врача, БУЗОО Родильный дом № 2, г. Омск, Россия.
E-mail: muzrd2@bk.ru

INFORMATION ABOUT AUTHORS

STEPANOV Sergey Stepanovich, doctor of medical sciences, professor, department of histology, cytology and embryology, Omsk State Medical University, Omsk, Russia; E-mail: serg_stepanov@mail.ru

SCHREINER Oleg Alexandrovich, chief medical officer, Maternity Hospital N 2, Omsk, Russia; E-mail: olegschreiner@rambler.ru

ZYRYANOVA Irina Nikolaevna, deputy chief physician, Maternity Hospital N 2, Omsk, Russia; E-mail: muzrd2@bk.ru