

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕЛЕМЕДИЦИНЫ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ГЛИКЕМИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА НА ПОМПОВОЙ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ



© Д.Н. Лаптев, В.А. Петеркова

ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии Минздрава России, Москва

**АКТУАЛЬНОСТЬ.** Доступность медицинской помощи играет значительную роль в улучшении и поддержании удовлетворительного гликемического контроля у пациентов с сахарным диабетом 1 типа (СД1).

**ЦЕЛЬ** исследования состояла в оценке возможности удаленной поддержки детей и подростков с СД1 и ее влияния на гликемический контроль и качество жизни.

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.** У 40 детей и подростков (13±2,7 лет, 18/22 м/ж) на помповой инсулинотерапии с неудовлетворительной компенсацией СД1 ( $HbA_{1c} \geq 7,5\%$ ) была оценена эффективность телемедицинской поддержки путем дистанционного консультирования (ДК) по сравнению с традиционным контролем (ТК). На очных визитах производились оценка и регистрация показателей гликемического контроля ( $HbA_{1c}$ , средняя гликемия, SD гликемии и др.) и качества жизни. Пациенты или их родители, распределенные в группу ДК, 2 раза в месяц в домашних условиях отправляли данные с инсулиновой помпы специалисту в центр помповой инсулинотерапии, а в ответ получали от него рекомендации по лечению и самоконтролю. Первичной конечной точкой исследования были изменение  $HbA_{1c}$  к концу исследования по сравнению с исходным уровнем и доля пациентов, достигнувших  $HbA_{1c}$  менее 7,5%.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** Через 24 нед исследования исходный  $HbA_{1c}$  (8,7% в двух исследуемых группах) в группе ДК снизился до 7,7% по сравнению с 8,5% в группе ТК ( $p < 0,05$ ). Изменение уровня  $HbA_{1c}$  к концу исследования относительно исходного составило 0,97% в группе ДК по сравнению с 0,26% в группе ТК (общая разница между группами 0,71%,  $p < 0,05$ ). Доля пациентов, которые достигли целевого уровня  $HbA_{1c}$  ( $< 7,5\%$ ), была выше в группе ДК (50%) по сравнению с группой ТК (20%,  $p < 0,05$ ). Ряд показателей качества жизни как у родителей, так и детей с СД1 к концу исследования по сравнению с исходным уровнем статистически значимо увеличился в группе ДК по сравнению с группой ТК ( $p < 0,05$ ). За время исследования частота эпизодов диабетического кетоацидоза (ДКА) и тяжелой гипогликемии статистически значимо не различались между группами.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** У детей с неудовлетворительным метаболическим контролем СД1 дистанционная поддержка оказалась осуществимой и привела к значительному улучшению гликемического контроля ( $HbA_{1c}$ , вариабельность гликемии) и качества жизни, не сопровождаясь при этом учащением эпизодов ДКА и тяжелой гипогликемии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** сахарный диабет 1 типа; телемедицина; дети; качество жизни; гликемический контроль

## USE OF TELEMEDICINE IMPROVES GLYCEMIC CONTROL AND QUALITY OF LIFE IN TYPE 1 DIABETES CHILDREN ON INSULIN PUMP THERAPY

© Dmitry N. Laptev, Valentina A. Peterkova

Endocrinology Research Centre, Moscow, Russia

**RATIONALE:** Healthcare access plays a significant role in the improvement and maintaining of glycemic control and quality of life in type 1 diabetes mellitus (T1DM) patients on continuous subcutaneous insulin infusion (CSII).

**AIMS:** The aim of the study was to evaluate the feasibility of remote support in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus (T1DM) and its effect on glycemic control and quality of life.

**MATERIALS AND METHODS:** In 40 children and adolescents (13±2,7 years, 18/22 m/f) on CSII with inadequately controlled T1DM ( $HbA_{1c} \geq 7,5\%$ ) we evaluated the effectiveness of telemedical support (TS), as compared with conventional support (CS). Parameters of glycemic control ( $HbA_{1c}$ , average glycemia, SD, etc.) and quality of a life were obtained on follow-up visits. Patients and their parents in TM group twice a month sent their insulin pump data using to CSII center and diabetologists sent back their advice via e-mail, phone or Skype. The primary end point was the change from the baseline  $HbA_{1c}$  level and the proportion of patients achieving  $HbA_{1c}$  of less than 7.5%.

**RESULTS:** At 24 weeks, the baseline mean  $HbA_{1c}$  (8.7% in the two study groups) had decreased to 7.7% in the TS group, as compared with 8.4% in the CS group ( $P < 0,05$ ). The proportion of patients who reached the  $HbA_{1c}$  target ( $< 7,5\%$ ) was greater in the TS group (50%) than in the CS group (20%,  $p < 0,05$ ). A number of quality of life indicators for both parents and children



with T1DM at the end of the study compared to baseline significantly increased in the TS group compared with the TC group ( $p < 0.05$ ). During the study period rate of severe hypoglycemia and DKA in TS group (0 and 10 cases per 100 person-years) did not differ significantly from that in CS group (0 and 20 cases per 100 person-years,  $P > 0.05$ ).

**CONCLUSION:** In children with inadequately controlled T1DM, telemedical support proved to be feasible and resulted in significant improvement in glucose control ( $HbA_{1c}$ , glucose variability) and quality of life without the increase in the incidence of DKA and severe glycemia.

**KEYWORDS:** type 1 diabetes mellitus; telemedicine; children; quality of life; glycemic control

Продолжительная подкожная инфузия инсулина (ППИИ) или помповая инсулинотерапия, является эффективным методом улучшения и поддержания гликемического контроля у детей с сахарным диабетом 1 типа (СД1) [1–7]. Однако использование ППИИ требует от специалиста-эндокринолога соответствующей квалификации и достаточного опыта, непосредственного участия и контакта врача с пациентом и не всегда сопровождается удовлетворительным гликемическим контролем. Так, по данным международного исследования TEENS, в которое было включено более 500 детей и подростков с СД1 в Российской Федерации, 20% которых находились на ППИИ, целевых уровней  $HbA_{1c}$  удается достигнуть лишь у 16,9% детей и 14,6% подростков [8]. Неудовлетворительная компенсация СД1 может быть связана с рядом причин, в том числе с доступностью квалифицированной медицинской помощи (отсутствием детских эндокринологов по месту жительства, отсутствием навыков и опыта работы с инсулиновыми помпами и др.). Учитывая географические и демографические особенности Российской Федерации, одним из методов повышения эффективности проводимого лечения может стать использование телемедицины.

При СД1 использование телемедицины является весьма актуальным из-за терапевтических особенностей этого заболевания. Сахарный диабет – это хроническое заболевание, требующее наблюдения пациента специалистом-эндокринологом. Пациенты с СД1 должны постоянно контролировать показатели гликемии, а врач – вносить изменения в проводимую схему инсулинотерапии в соответствии с этими данными. Отсутствие соответствующей коррекции проводимой терапии, недостаточный самоконтроль, в том числе в результате дефицита обучения могут привести к неудовлетворительной компенсации СД1. Это, в свою очередь, способствует развитию и прогрессированию острых и хронических осложнений, что ухудшает качество жизни и дальнейший прогноз, а также значительно увеличивает расходы на лечение диабета.

По данным зарубежных исследований, использование телемедицины у детей с СД1 способствует снижению уровня  $HbA_{1c}$ , улучшению качества жизни, снижению экстренных обращений и госпитализаций по поводу диабета [9]. Кроме того, использование телемедицины в целом может позволить сократить затраты, связанные с перемещением пациента, предоставить дополнительные медицинские услуги и равномерно распределить нагрузку на медицинский персонал. Опубликованных систематизированных результатов, посвященных эффективности телемедицины у детей с СД1 в РФ, нами не найдено.

## ЦЕЛЬ

Оценить возможность удаленной поддержки детей и подростков с СД1 и ее влияние на гликемический кон-

троль, качество жизни и частоту острых осложнений диабета.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе представлены данные, полученные на базе детского отделения сахарного диабета ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии» Минздрава России.

### Дизайн исследования

Проведено 24-недельное проспективное открытое контролируемое клиническое исследование. В него были включены дети и подростки, отвечающие следующим основным критериям: 1) возраст  $\geq 8$  и  $< 18$  лет; 2) СД1 с длительностью заболевания не менее 1 года; 3) инсулинотерапия путем ППИИ помпой Medtronic Paradigm (Medtronic MiniMed, США) длительностью не менее 6 мес; 4) по данным отчетов CareLink Professional за последние 3 мес: самоконтроль гликемии в среднем не менее 4 раз в сутки и замена инфузионной системы инсулиновой помпы не реже 1 раза в 4 суток; 5) неадекватный гликемический контроль СД1: уровень  $HbA_{1c}$  7,5% и выше; 6) наличие дома персонального компьютера с выходом в сеть Интернет; 7) подписанное информированное согласие.

Основные критерии исключения были следующими: 1) сахарный диабет не 1 типа; 2) инсулинотерапия путем множественных инъекций инсулина (МИИ) или помпой, отличной от Medtronic Paradigm; 3) клинически значимые, острые заболевания сердечно-сосудистой, нервной, мочеполовой систем, желудочно-кишечного тракта и заболевания крови; 4) нарушение протокола исследования: нерегулярный самоконтроль глюкозы крови менее 4 раз в сутки, нерегулярная замена инфузионной системы инсулиновой помпы реже 1 раза в 4 суток, неявка на визиты, отсутствие возможности каждые 2 нед отправлять данные с инсулиновой помпы (для группы дистанционного консультирования); 5) отказ от участия в исследовании.

### Процедуры исследования и регистрация показателей

Пациенты, включенные в исследование, на первом визите были случайным образом распределены в группу дистанционного консультирования (ДК) или традиционного контроля (ТК). Для сопоставимости обеих групп всем пациентам, включенным в исследование, на первом визите была проведена базовая программа обучения по основным принципам СД1 и ППИИ.

Всем пациентам исходно, через 12 и 24 мес после включения в исследование на визитах проводились стандартный осмотр и антропометрия, осуществлялись исследование уровня  $HbA_{1c}$  (DCA Vantage Analyzer, Siemens, Германия), регистрация и анализ показателей гликемии

Таблица 1. Исходная характеристика групп

	Группа ДК	Группа ТК	Уровень Р
Возраст, годы	13±0,6	13±0,7	н/д
М/Ж	10/10	8/12	н/д
Длительность СД1, годы	6±0,7	6,1±0,6	н/д
Длительность ППИИ, годы	2,6±0,4	3,1±0,5	н/д
HbA <sub>1c</sub> %	8,7±0,3	8,7±0,2	н/д

Примечание: данные представлены в виде M±SEM или n.

и суточных доз инсулина, оценка и коррекция проводимого лечения, давались рекомендации по самоконтролю и наблюдению. Исходно и в конце исследования проводилась оценка качества жизни детей и родителей.

Регистрация и анализ показателей гликемии (средний уровень гликемии, вариабельность гликемии (SD), измерений глюкозы крови в диапазоне <4 и >10 ммоль/л) и среднесуточных доз инсулина проводились с использованием программного обеспечения (ПО) CareLink Professional (Medtronic MiniMed, США) за предшествующий дню визита двухнедельный период. Данное программное обеспечение позволяет сформировать отчеты, содержащие информацию об основных показателях гликемии, проводимой инсулинотерапии, частоте самоконтроля, замены инфузионного набора и другие данные за выбранный период.

Всем пациентам был предоставлен глюкометр Contour TS (Bayer, Швейцария) и тест-полоски к нему на все время исследования. Пациентам в группе ДК также было предоставлено техническое обеспечение для передачи данных с инсулиновой помпы на персональный компьютер CareLink USB (Medtronic MiniMed, США).

#### ДИСТАНЦИОННОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ

Пациенты или их родители, распределенные в группу ДК, 2 раза в месяц в домашних условиях отправляли данные, содержащиеся в памяти инсулиновой помпы, специалисту в центр помповой инсулинотерапии, а в ответ получали от него рекомендации по лечению и самоконтролю. Передача данных осуществлялась через сеть Интернет с использованием ПО CareLink Personal (Medtronic MiniMed, США) и технического обеспечения CareLink USB (Medtronic MiniMed, США). Интерпретация и анализ полученных данных в центре помповой инсулинотерапии производились с использованием ПО CareLink Professional (Medtronic MiniMed, США). На основании полученных отчетов специалист центра помповой инсулинотерапии принимал решение о необходимости коррекции проводимой терапии или давал рекомендации по самоконтролю. В зависимости от объема или необходимости получения дополнительной информации от пациента, специалист передавал свои рекомендации посредством электронной почты или связывался с пациентом посредством телефонного или видеозвонка через Skype (Skype Communications SARL, Люксембург).

#### Оценка качества жизни детей и родителей

Оценка качества жизни детей и родителей проводилась с использованием опросников PedsQLTM 3.0

Diabetes Module. Опросник состоит из 28 элементов (ситуаций), составляющих 5 модулей: Диабет, Лечение I, Лечение II, Беспокойство, Общение. В опроснике детям или родителям предлагается оценить, насколько затруднительными для детей были различные ситуации в течение последнего месяца. Каждый элемент может быть оценен по 5-балльной шкале от 0 (никогда) до 4 (почти всегда). Для подсчета полученных результатов баллы по каждому элементу трансформируются в обратном порядке по шкале от 0 до 100 следующим образом: 0=100, 1=75, 2=50, 3=25, 4=0. Затем рассчитывается средний балл по всем элементам в целом и по каждому разделу отдельно. Чем выше балл, тем лучше качество жизни пациента или родителя.

#### Основной исход исследования

Изменение HbA<sub>1c</sub> к концу исследования по сравнению с исходным уровнем и доля пациентов, достигших HbA<sub>1c</sub> менее 7,5% к концу исследования.

#### Дополнительные исходы исследования:

1) изменение к концу исследования по сравнению с исходным уровнем следующих показателей: средний уровень гликемии, вариабельность гликемии (SD), измерения глюкозы крови в диапазоне <4 и >10 ммоль/л, показатели качества жизни; 2) частота эпизодов диабетического кетоацидоза (ДКА) и тяжелой гипогликемии за время исследования.

#### Этическая экспертиза

Протокол исследования одобрен локальным Комитетом по этике ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России (выписка из протокола №11 от 04.10.2015). Все пациенты или их законные представители подписывали информированное согласие.

#### Статистический анализ

Статистическая обработка полученных результатов была произведена с использованием статистического пакета STATISTICA 8.0 (StatSoft, США). Количественные признаки представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего (M±SEM), если не указано другое. Различие между количественными признаками оценивалось с помощью критерия Манна-Уитни. Различие между качественными признаками оценивалось с помощью двустороннего критерия Фишера. Различие между частотой острых осложнений оценивалось с по-

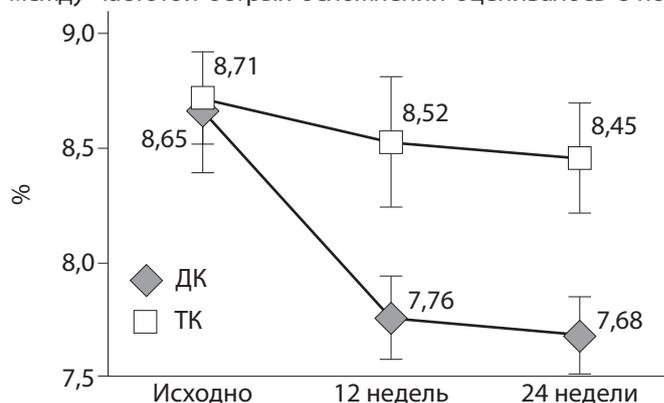


Рис. 1. Динамика уровня HbA<sub>1c</sub> за время исследования в группе ДК (ромб и линия) и ТК (квадрат и линия). Данные представлены в виде M±SEM.

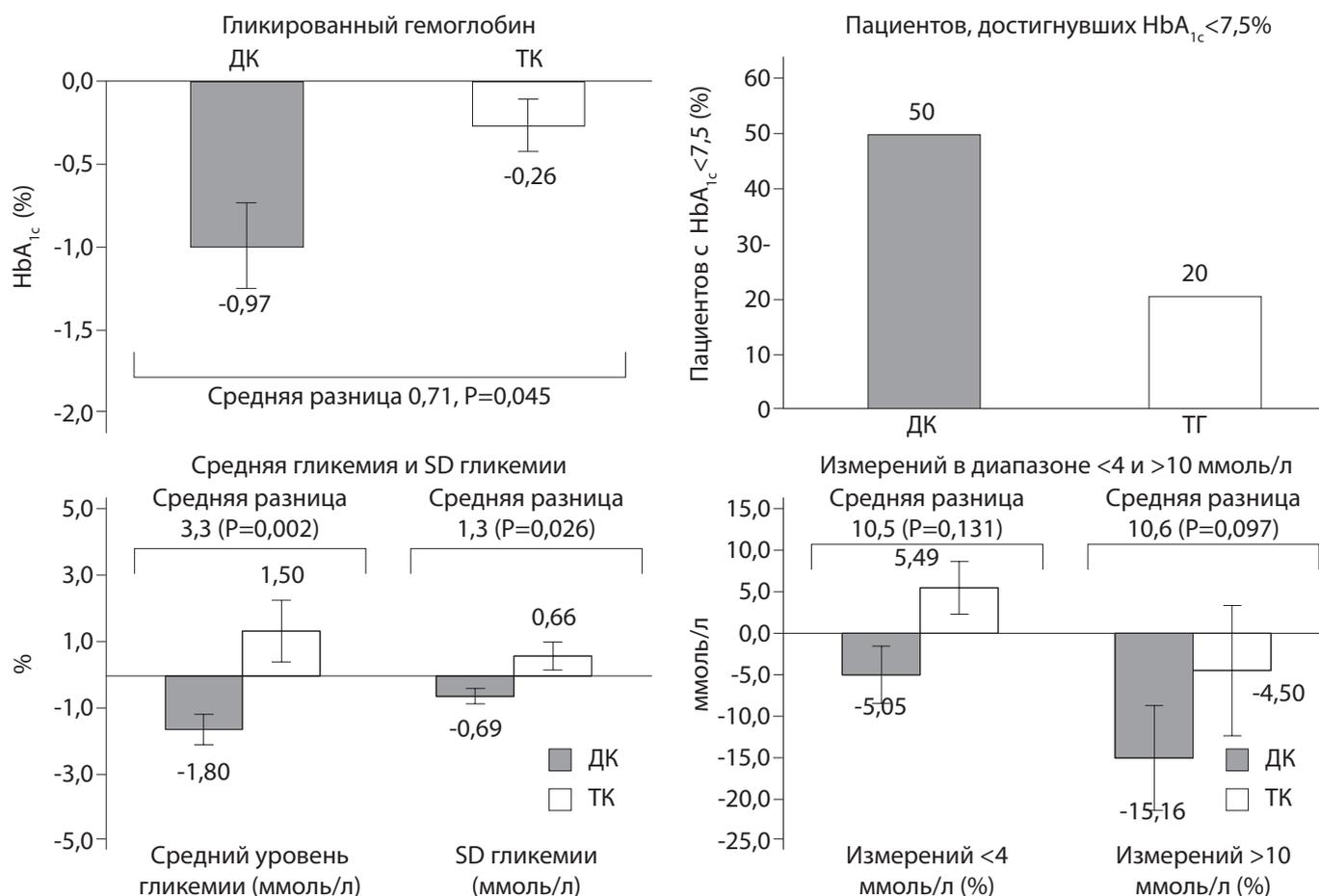


Рис. 2. Изменение показателей к концу исследования относительно исходных уровней в группе ДК и ТК. Данные представлены в виде  $M \pm SEM$ .

Таблица 2. Среднесуточные дозы инсулина исходно и по окончании исследования в группах ДК и ТК

Наименование показателя	Исходно		Через 24 нед	
	группа ДК	группа ТК	группа ДК	группа ТК
Среднесуточная доза инсулина, ЕД	42,3±5,2	43,8±3,9	43,8±4,6	45,4±3,7
Среднесуточная базальная доза инсулина, ЕД	17,1±2	19,8±2,1	20,2±2,1	19,1±1,7
Среднесуточная болюсная доза инсулина, ЕД	25,2±3,4	24±2,6	23,7±2,8	26,2±2,6

Примечание: данные представлены в виде  $M \pm SEM$ . Уровень P везде >0,05 при сравнении показателей групп ДК и ТК. n.

Таблица 3. Показатели приверженности лечению исходно и по окончании исследования в группах ДК и ТК

Наименование показателя	Исходно		Через 24 нед	
	группа ДК	группа ТК	группа ДК	группа ТК
Частота определения гликемии, кол-во/день	5±0,6	4,4±0,6	5,8±0,6	4,3±0,5
Частота использования калькулятора болюса, кол-во/день	4,7±0,5	4,9±0,5	5,8±0,5	5,2±0,6
Частота замены инфузионной системы, кол-во/2 нед	4,2±0,3	4,9±0,6	5±0,4	5±0,6

Примечание: Данные представлены в виде  $M \pm SEM$ . Уровень P везде >0,05 при сравнении показателей групп ДК и ТК.

мощью двустороннего Z-критерия. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В исследование был включен 41 ребенок, один из которых на втором визите досрочно прервал участие в исследовании в соответствии с критериями исключения. Исходная характеристика пациентов в группах ДК и ТК представлена в табл. 1. Пациенты в обеих группах не раз-

личались по возрасту, полу, длительности СД1 и ППИИ, а также уровню HbA<sub>1c</sub>.

Через 24 нед исследования исходный уровень HbA<sub>1c</sub> (8,7% в двух исследуемых группах) в группе ДК снизился до 7,7% по сравнению с 8,5% в группе ТК (рис. 1).

Снижение уровня HbA<sub>1c</sub> к концу исследования относительно исходного было статистически значимо больше в группе ДК и составило 0,97% по сравнению с 0,26% в группе ТК ( $p < 0,05$ ; рис. 2). Различия в изменении уровня HbA<sub>1c</sub> к концу исследования относительно исходного

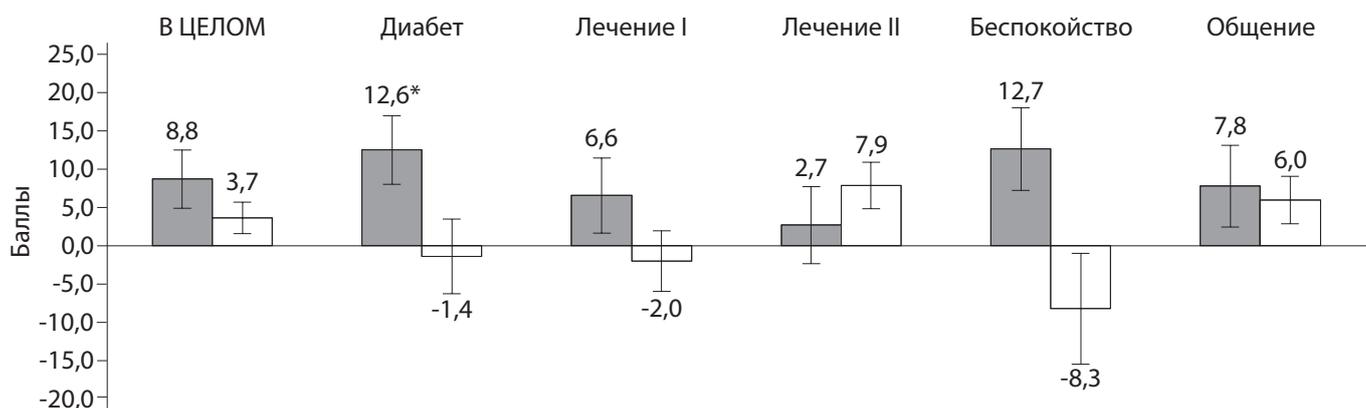


Рис. 3. Изменение показателей качества жизни у родителей детей с СД1 к концу исследования относительно исходных уровней. Данные представлены в виде Среднее  $\pm$  SEM. Примечание: \* – уровень  $p < 0,05$  при сравнении показателей групп ДК и ТК.

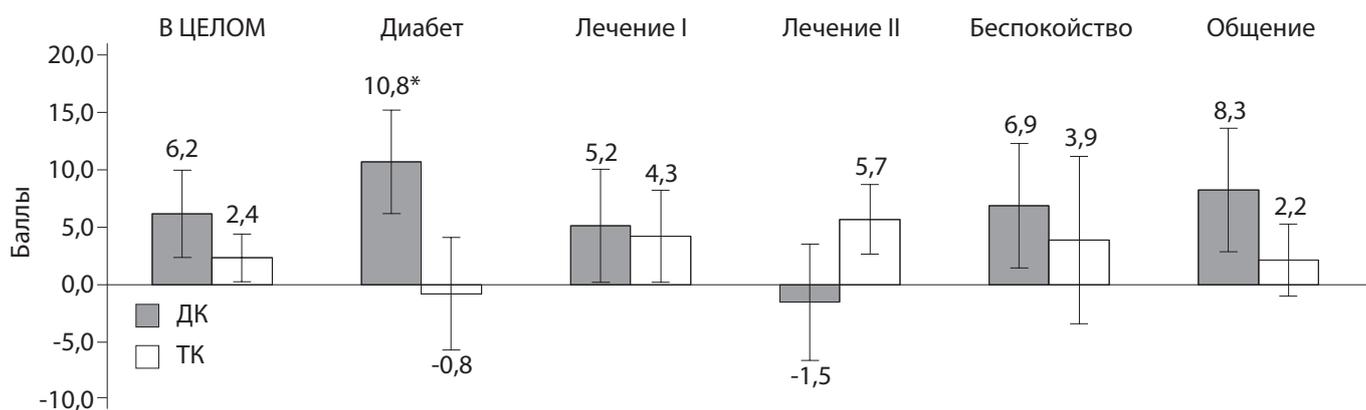


Рис. 4. Изменение показателей качества жизни у детей с СД1 к концу исследования относительно исходных уровней. Данные представлены в виде Среднее  $\pm$  SEM. Примечание: \* – уровень  $p < 0,05$  при сравнении показателей групп ДК и ТК.

между группами составило 0,71%. Доля пациентов, которые достигли целевого уровня  $HbA_{1c}$  (определяемого как  $< 7,5\%$ ), была статистически значимо выше в группе ДК (50%) по сравнению с группой ТК (20%,  $p < 0,05$ ; см. рис. 2). В группе ДК к концу исследования отмечено снижение среднего уровня и SD гликемии относительно исходного по сравнению с группой ТК, в которой отмечен незначительный рост уровней данных показателей (рис. 2). Также в группе ДК отмечалось снижение доли (%) измерений менее 4 ммоль/л и более 10 ммоль/л к концу исследования относительно исходного уровня, однако динамика не достигла статистически значимого уровня по сравнению с группой ТК (рис. 2). Проводимая инсулинотерапия, определяемая по уровню среднесуточных доз базального и болюсного инсулина, исходно и по окончании исследования не отличалась между группами (табл. 2).

У пациентов в группе ДК к концу исследования отмечались не достигнувшие статистической значимости, более высокие показатели приверженности лечению по сравнению с группой ТК (табл. 3).

При оценке качества жизни как у родителей, так и у детей с СД1 к концу исследования отмечена положительная динамика всех показателей в группе ДК по сравнению с группой ТК. Однако статистической значимости достигло изменение к концу исследования по сравнению с исходным уровнем только двух показателей у родителей и одного показателя у детей с СД1 в группе ДК по сравнению с группой ТК (рис. 3, 4).

За время исследования частота эпизодов ДКА и тяжелой гипогликемии в группе ДК достоверно не различались по сравнению с группой ТК (рис. 3).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Более низкий уровень  $HbA_{1c}$  у пациентов с СД1 связан со снижением риска поздних осложнений СД1 [10]. В нашей работе за 24 нед исследования было показано статистически значимое улучшение уровня  $HbA_{1c}$  в результате дистанционной поддержки детей с СД1 по сравнению с традиционным наблюдением. В ряде исследований также показано снижение уровня  $HbA_{1c}$  на фоне телемедицинского вмешательства у детей с СД1, и в части из них оно носило статистически значимый характер [11, 12]. Как установлено в нашей работе, снижение уровня  $HbA_{1c}$  достигалось за счет снижения среднего уровня гликемии и вариабельности гликемии, определяемой по уровню SD. Снижение вариабельности гликемии приводило к,

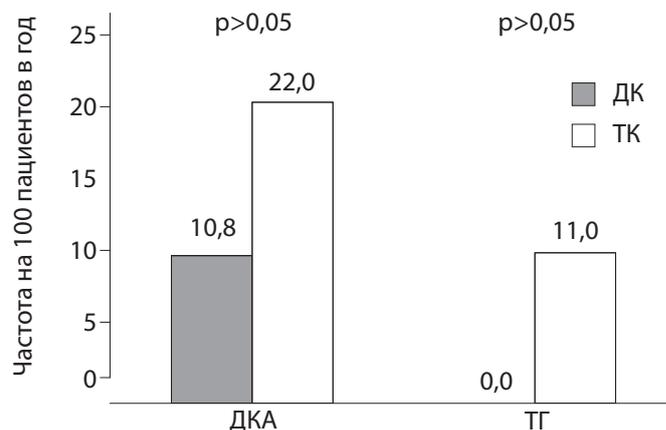


Рис. 5. Частота эпизодов тяжелой гипогликемии (ТГ) и ДКА за все время исследования в группе ДК и ТК

хотя и не достоверному, урежению частоты измерений в диапазоне менее 4 ммоль/л и более 10 ммоль/л к концу исследования относительно исходного уровня в группе ДК по сравнению с группой ТК. Таким образом, снижение уровня гликемии было достигнуто не ценой учащения эпизодов гипогликемии, а напротив, сопровождалось снижением эпизодов гипо- и гипергликемии. Учитывая потенциальный вклад высокой вариабельности гликемии в развитие сосудистых осложнений СД1 [13], показанный в нашем и других исследованиях результат [14] указывает на дополнительные возможности телемедицины в отношении улучшения гликемического контроля.

Более высокая эффективность проводимого лечения может быть связана с повышением уровня знаний пациентов и родителей, лучшей приверженностью лечению и повышением качества жизни на фоне дистанционной поддержки. В нашей работе у пациентов в группе ДК отмечалась, хотя и статистически не значимая, тенденция к лучшим показателям приверженности лечению (более частый самоконтроль, замена инфузионной системы и использование калькулятора болюса). Кроме того, нами отмечена тенденция к лучшим показателям качества жизни как у родителей, так и детей с СД1 в группе, получавшей дистанционную поддержку, однако статистической значимости достигли только некоторые показатели.

Среднесуточная потребность в инсулине не различалась исходно и в конце исследования между группами. Это может указывать на отсутствие связи полученного эффекта с изменением суточных доз инсулина.

За время исследования в группе ДК не было зафиксировано учащения эпизодов острых осложнений СД1, таких как тяжелая гипогликемия и ДКА, по сравнению с группой ТК. В целом ни в одном проведенном к настоящему времени исследовании по телемедицине у детей с СД1 не показано учащение острых осложнений СД1, что указывает на безопасность данного вида медицинской помощи [15].

В настоящее время в Российской Федерации нет достаточных правовых оснований для использования телемедицины у детей с СД1. Как следствие, отсутствуют возможности бюджетного финансирования данного вида медицинской помощи. Накопление доказательств

возможности и эффективности телемедицины при сахарном диабете будет способствовать внедрению данного подхода в практическое здравоохранение.

#### Ограничения исследования

Ограничениями данного пилотного исследования являются малая выборка, осложняющая статистический анализ. Тем не менее, большинство показателей достигло статистической значимости между группами, и результаты, вероятно, будут более убедительными при анализе большей выборки. Так как полученный результат может быть ограничен лишь периодом вмешательства, необходимы дополнительные исследования для оценки продолжительности эффекта телемедицины на гликемический контроль.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У детей с неудовлетворительным гликемическим контролем СД1 дистанционная поддержка оказалась осуществимой и привела к значительному улучшению гликемического контроля ( $HbA_{1c}$ , вариабельность гликемии), не сопровождаясь при этом учащением эпизодов ДКА и тяжелой гипогликемии. Необходима оценка эффективности телемедицины у детей с СД1 на большей выборке, а также исследование длительности эффекта после вмешательства.

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Финансирование работы.** Работа выполнена в рамках национальной благотворительной программы помощи детям с эндокринными заболеваниями «Альфа-Эндо» при финансовой поддержке фонда «КАФ». Компания ООО «Медтроник» предоставила для исследования CareLink USB. Компания АО «Байер» предоставила для исследования глюкометры Contour TS и тест-полоски к ним.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Участие авторов.** Лаптев Д.Н. – участие в клиническом исследовании, регистрация, анализ и статистическая обработка полученных данных, написание текста. Петеркова В.А. – научное руководство, дизайн и планирование исследования

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | REFERENCES

1. Дедов И.И., Петеркова В.А., Кураева Т.Л. Российский консенсус по терапии сахарного диабета у детей и подростков // *Сахарный диабет*. – 2010. – Т. 13. – №5. – С. 1-8. [Dedov II, Peterkova VA, Kuraeva TL. Rossiyskiy konsensus po terapii sakharnogo diabeta u detey i podrostkov. *Diabetes mellitus*. 2010;13(5):1-8. (In Russ.)) doi: 10.14341/2072-0351-6048
2. Дедов И.И., Петеркова В.А., Кураева Т.Л., Лаптев Д.Н. *Инсулиновая Помпа (Помощь врачу и пациенту для эффективного управления диабетом)*. – М., 2014. [Dedov II, Peterkova VA, Kuraeva TL, Laptev DN. *Insulinovaya Pompa (Pomoshch' Vrachu I Patsiyentu Dlya Effektivnogo Upravleniya Diabetom)*. Moscow; 2014. (In Russ.))
3. Емельянов А.О., Кураева Т.Л., Лаптев Д.Н., Петеркова В.А. Проспективное наблюдение эффективности и безопасности помповой инсулинотерапии у детей и подростков // *Сахарный диабет*. – 2010. – Т. 13. – №3. – С. 143-146. [Emel'yanov AO, Kuraeva TL, Laptev DN, Peterkova VA. Prospective study of efficacy and safety of insulin pump therapy in children and adolescents. *Diabetes mellitus*. 2010;13(3):143-146. (In Russ.)) doi:10.14341/2072-0351-5503
4. Лаптев Д.Н. Преимущество помповой инсулинотерапии и систем мониторинга гликемии в реальном времени в отношении снижения частоты эпизодов гипогликемии у детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа // *Проблемы эндокринологии*. – 2014. – Т. 60. – №2. – С. 24-30. [Laptev DN. The advantages of insulin pump therapy and real time glucose monitoring systems as the tools for reducing the frequency of hypoglycemic episodes in the children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Problems of Endocrinology*. 2014;60(2):24-30. (In Russ.)) doi: 10.14341/probl201460224-30
5. Лаптев Д.Н., Филиппов Ю.И., Емельянов А.О., Кураева Т.Л. Оптимизация настроек инсулиновых помп у детей и подростков с сахарным диабетом 1 типа с учетом возрастных особенностей // *Сахарный диабет*. – 2013. – Т. 16. – №3. – С. 109-115. [Laptev DN, Filippov YI, Emel'yanov AO, Kuraeva TL. Age-adjustment of insulin pump settings in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Diabetes mellitus*. 2013;16(3):109-115. (In Russ.)) doi:10.14341/2072-0351-98

6. Петеркова В.А., Кураева Т.Л., Емельянов А.О., и др. *Помповая инсулинотерапия сахарного диабета у детей и подростков (методическое пособие для педиатров-эндокринологов)*. М., 2011. [Peterkova VA, Kuraeva TL, Emel'yanov AO, et al. *Помповая Инсулинотерапия Сахарного Диабета У Детей И Подростков (Metodicheskoe Posobie Dlya Peditrov-Endokrinologov)*. Moscow; 2011. (In Russ.)]
7. Шестакова М.В., Майоров А.Ю., Филиппов Ю.И., и др. Федеральные клинические рекомендации по помповой инсулинотерапии и непрерывному мониторингованию гликемии у больных сахарным диабетом. Проект // *Проблемы эндокринологии*. – 2015. – Т.61. – №6. – С.55-78. [Shestakova MV, Mayorov AY, Philippov YI, et al. Russian national guidelines on insulin pump therapy and continuous glucose monitoring for diabetes mellitus patients. Draft. *Problems of Endocrinology*. 2015;61(6):55-78. (In Russ.)] doi: 10.14341/probl201561655-78
8. Peterkova V, Andrianova E, Malievsky O, et al. Diabetes management and glycaemic control in Russian children, adolescents and young adults with type 1 diabetes (T1D) in the TEENS study. Poster PD-0792. Proceedings of the IDF World Diabetes Congress; 2013 Dec 2–6; Melbourne, Australia.
9. Izquierdo R, Morin PC, Bratt K, et al. School-centered telemedicine for children with type 1 diabetes mellitus. *J Pediatr*. 2009;155(3):374-379. doi: 10.1016/j.jpeds.2009.03.014
10. Nathan DM; DCCT/EDIC Research Group. The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. *Diabetes Care*. 2014;37(1):9-16. doi: 10.2337/dc13-2112
11. Carroll AE, DiMeglio LA, Stein S, Marrero DG. Contracting and Monitoring Relationships for Adolescents with Type 1 Diabetes: A Pilot Study. *Diabetes Technol Ther*. 2011;13(5):543-549. doi: 10.1089/dia.2010.0181
12. Heidgerken AD, Adkins J, Storch EA, et al. Telehealth intervention for adolescents with type 1 diabetes. *J Pediatr*. 2006;148(5):707-708. doi:10.1016/j.jpeds.2006.01.001.
13. Hirsch IB. Glycemic Variability and Diabetes Complications: Does It Matter? Of Course It Does! *Diabetes Care*. 2015;38(8):1610-1614. doi: 10.2337/dc14-2898
14. Peña NV, Torres M, Cardona JAC, Iñiesta R. Impact of Telemedicine Assessment on Glycemic Variability in Children with Type 1 Diabetes Mellitus. *Diabetes Technol Ther*. 2013;15(2):136-142. doi: 10.1089/dia.2012.0243
15. Farrell K, Holmes-Walker DJ. Mobile phone support is associated with reduced ketoacidosis in young adults: Mobile phone support is associated with reduced ketoacidosis. *Diabet Med*. 2011;28(8):1001-1004. doi: 10.1111/j.1464-5491.2011.03302.x.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ [AUTHORS INFO]

**Лаптев Дмитрий Никитич**, к.м.н. [Dmitry N. Laptev, MD, PhD]; адрес: 117036, Москва, ул. Дм. Ульянова, д.11 [address: 11 Dm.Ulyanova street, Moscow, 117036 Russian Federation]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4316-8546>; eLibrary SPIN: 2419-4019; e-mail: [laptevdn@ya.ru](mailto:laptevdn@ya.ru).

**Петеркова Валентина Александровна**, д.м.н., профессор, академик РАН [Valentina A. Peterkova, MD, PhD, Professor]; ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5507-4627>; eLibrary SPIN: 4009-2463; e-mail: [peterkovava@hotmail.com](mailto:peterkovava@hotmail.com).

#### ЦИТИРОВАТЬ:

Лаптев Д.Н., Петеркова В.А. Использование телемедицины для улучшения гликемического контроля и качества жизни у детей с сахарным диабетом 1 типа на помповой инсулинотерапии // *Сахарный диабет*. — 2017. — Т. 20. — №6. — С. 420-426. doi: 10.14341/DM8677

#### TO CITE THIS ARTICLE:

Laptev DN, Peterkova VA. Use of telemedicine improves glycemic control and quality of life in type 1 diabetes children on insulin pump therapy. *Diabetes mellitus*. 2017;20(6):420-426. doi: 10.14341/DM8677