

doi: 10.25005/2074-0581-2021-23-3-324-333

ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ МОТОРНО-ЭВАКУАТОРНОЙ ФУНКЦИИ ЖКТ У ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИИ СУСТАВОВ НА ФОНЕ СД II ТИПА

С.И. КИРИЛИНА, Г.Г. СИРОТА, В.С. СИРОТА, Е.Ю. ИВАНОВА, А.Ф. ГУСЕВ

Научно-исследовательское отделение анестезиологии и реаниматологии, Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна, Новосибирск, Российская Федерация

Цель: изучить состояние моторно-эвакуаторной функции (МЭФ) ЖКТ с определением взаимосвязи между показателями уровней гликемического профиля, клинических проявлений гастроэнтерологических синдромов и типом моторных нарушений ЖКТ у геронтологических пациентов с сахарным диабетом II типа (СД II) при эндопротезировании суставов.

Материал и методы: в исследовании принимало участие 350 пациентов старше 70 лет ($76 \pm 5,0$) с артрозами и сопутствующим СД II. МЭФ ЖКТ изучена методом компьютерной фоноэнтерографии (КФЭГ). Кроме того, проведён мониторинг показателей уровня гликемии (УГ). Для выявления корреляций между УГ на момент записи фоноэнтерограмм и данными показателей гликированного гемоглобина с состоянием МЭФ ЖКТ установлены оценочные точки исследования: 1) натощак; 2) энтеральное питание специализированной смесью методом сипинга; 3) приём гастрокинетика.

Результаты: методом КФЭГ выявлено три типа кишечной перистальтики (тип волны – слабый, умеренный, сильный). Зависимость между МЭФ ЖКТ и УГ отображена в виде коэффициента с условным названием «интестинальный пик фактор» (ИПФ). Установлено, что клинические проявления гастроэнтерологических синдромов коррелируют с объективным показателем состояния МЭФ ЖКТ (ИПФ) ($r=0,6$; $p=0,012$) и УГ ($r=0,54$; $p=0,021$). Выявлено, что при приёме стандартной питательной смеси для нутритивной поддержки снижается моторная активность ЖКТ и повышается уровень гликемии, несмотря на вовремя принятые сахароснижающие препараты. Поэтому необходим приём специализированной смеси и гастрокинетика, которые ускоряют эвакуацию из верхних отделов ЖКТ. Между УГ и перистальтической активностью ЖКТ выявлена корреляция ($r=0,49$; $p<0,001$).

Заключение: оценка состояния и выявление нарушений МЭФ ЖКТ, а также мониторинг УГ позволяют определить тактику лечения. Таким образом, коррекция нарушений МЭФ ЖКТ на основе раннего энтерального питания методом сипинга с применением гастрокинетиков является обоснованной. Данная диагностическая концепция обеспечивает понимание процессов, происходящих при хронической кишечной недостаточности (ХКН) на фоне СД II у геронтологических пациентов, и позволяет выбрать рациональную терапию.

Ключевые слова: моторно-эвакуаторная функция ЖКТ, коксартроз, гонартроз, эндопротезирование, старческий возраст, сахарный диабет II типа.

Для цитирования: Кирилина СИ, Сирота ГГ, Сирота ВС, Иванова ЕЮ, Гусев АФ. Особенности состояния моторно-эвакуаторной функции ЖКТ у геронтологических пациентов при эндопротезировании суставов на фоне СД II типа. *Вестник Авиценны*. 2021;23(3):324-33. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-3-324-333>

GASTROINTESTINAL MOTOR FUNCTION IN GERIATRIC PATIENTS WITH TYPE 2 DIABETES MELLITUS UNDERGOING JOINT REPLACEMENT

S.I. KIRILINA, G.G. SIROTA, V.S. SIROTA, E.YU. IVANOVA, A.F. GUSEV

Anesthesiology and Resuscitation Research Department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, Russian Federation

Objective: To study the pattern of the gastrointestinal (GI) motility and determine the relationship between the indicators of glycemic profile, clinical manifestations of GI syndromes and the type of GI motility impairment in geriatric patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) during joint replacement surgery.

Methods: The study involved 350 patients over 70 years old (76 ± 5.0) with osteoarthritis (OA) and concomitant T2DM. GI motility was assessed using computer-aided phonoenterography (CPEG). In addition, monitoring of the level of glycemia (GL) was carried out. To determine correlations between the GL during CPEG and the level of glycated hemoglobin with the GI motility indicators, the assessment points of the study were specified as: 1) with empty stomach; 2) enteral nutrition by sipping; 3) administration of gastrokinetics.

Results: The CPEG method revealed three types of intestinal peristalsis (with weak, moderate and strong wave types). The relationship between GI motility and GL was characterized by an «intestinal peak factor» (IPF) coefficient. It was found that the clinical manifestations of GI syndromes correlate with the objective indicator of the GI motility, such as IPF ($r=0.6$; $p=0.012$); and GL ($r=0.54$; $p=0.021$). It was shown that when taking a standard nutritional formula for nutritional support, the GI motility decreases while the level of glycemia increases, despite the timely taken antihyperglycemic drugs. Therefore, it is necessary to prescribe a specialized nutritional mixture and gastrokinetics, which accelerate the evacuation from the upper gastrointestinal tract (GIT). A correlation was found between GL and GI motility ($r=0.49$; $p<0.001$).

Conclusion: Detection and assessment of the GI motility disorders, as well as GL monitoring, allow to determine the treatment tactics. Thus, the correction of GI motility impairment using early enteral nutrition by sipping with intake of gastrokinetics is justified. This diagnostic concept provides an understanding of the processes occurring in chronic intestinal failure (CIF) in geriatric patients with T2DM, and allows to choose rational therapy.

Keywords: Motility, gastrointestinal tract, coxarthrosis, gonarthrosis, joint replacement, old age, type 2 diabetes mellitus.

For citation: Kirilina SI, Sirota GG, Sirota VS, Ivanova EYu, Gusev AF. Osobennosti sostoyaniya motorno-evakuatornoy funktsii ZhKT u gerontologicheskikh patsientov pri endoprotezirovanii sustavov na fone SD II tipa [Gastrointestinal motor function in geriatric patients with type 2 diabetes mellitus undergoing joint replacement]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2021;23(3):324-33. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2021-23-3-324-333>

ВВЕДЕНИЕ

Население Земли стремительно стареет. Глобальной проблемой мировой экономики в XXI веке становится старость как в богатых, так и в развивающихся странах [1]. Эта проблема есть и в России, поэтому государство оказывает поддержку данной группе населения в социальном и медицинском плане [2, 3]. Особое место в государственных проектах занимают программы оказания медицинской помощи, в том числе высокотехнологичной. Предоставление высокотехнологичной медицинской помощи позволяет улучшить качество жизни пациентов пожилого и старческого возраста. Одним из направлений высокотехнологической помощи является тотальное эндопротезирование по поводу болезней суставов и переломов [4-6].

Клиницисты во время выполнения операций сталкиваются с множеством проблем у геронтологических пациентов, поэтому при планировании операций нужно учитывать все факторы риска [7, 8]. Для пациентов пожилого и старческого возраста с заболеваниями суставов характерен выраженный полиморбидный статус на фоне инволютивных изменений органов и систем. Уязвимым у данной группы пациентов является ЖКТ [8]. В результате длительного применения нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) на фоне имеющихся возрастных изменений слизистой диагностируются гастро-энтеро-колонопатии с нарушениями МЭФ ЖКТ и видов пищеварения с развитием нутритивной недостаточности, которая является фактором риска при операциях эндопротезирования [9].

Одним из коморбидных состояний в клинической практике у геронтологических пациентов является сочетание артрозов с СД II и присоединившимися хроническими осложнениями – диабетической ретино-, нефро-, нейропатией и синдромом диабетической стопы [10-12].

Поэтому нарушения функции ЖКТ у пациентов старческого возраста складываются из двух составляющих: гастро-энтеро-колонопатии на фоне инволютивных изменений и длительного токсического действия НПВС и диабетической автономной нейропатии, возникающей в результате гипергликемии [13-16]. Клинические проявления дисфункции ЖКТ различны: боли после еды, желудочно-кишечный дискомфорт, рефлюксы, запоры, диарея с гипер- и гипогликемическими состояниями, несмотря на вовремя принятые сахароснижающие препараты [17]. В этой связи, необходимость точного представления о МЭФ ЖКТ на этапе предоперационного планирования очевидна.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучить состояние МЭФ ЖКТ с определением взаимосвязи между показателями уровней гликемического профиля, клинических проявлений гастроэнтерологических синдромов и типом моторных нарушений ЖКТ у геронтологических пациентов с СД II при эндопротезировании суставов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования: одноцентровое, проспективное исследование, которое инкорпорировало базу данных, полученных из историй болезни пациентов после хирургического лечения в виде тотального эндопротезирования тазобедренного и коленного суставов. Период лечения, сбора информации и наблюдения: февраль 2015 – февраль 2020 годы. Кроме стандартных методов исследования пациентов был применён дополнительный метод диагностики – компьютерная фоноэнтерография

INTRODUCTION

The world's population is aging rapidly. Old age in both rich and developing countries is becoming a global problem of the world economy in the 21st century [1]. This problem also exists in Russia, therefore the state provides social and medical support to the senior group of the population [2, 3]. A special role is taken by the state medical care projects, including high-tech medical aid. Availability of high-tech medical aid can improve the quality of life of elderly and senile patients. One of the examples of high-tech medical aid is joint replacement in patients with joint diseases and fractures [4-6].

During surgery of geriatric patients, clinicians encounter many problems, therefore, when planning operations, all risk factors must be taken into account [7, 8]. Elderly and senile patients with joint diseases are characterized by a pronounced polymorbidity on the background of involutive changes in the organs and systems. GIT is most vulnerable in this group of patients [8]. Long-term intake of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) by patients with age-related changes in the GIT mucosa leads to development of the gastro-entero-colonopathies with impairment of GI motility and digestion resulting in nutritional deficiency, which is a risk factor for the joint replacement surgery [9].

One of the comorbid conditions in geriatric clinical practice is the combination of OA with T2DM-associated chronic complications, such as diabetic retino-, nephro-, neuropathy and diabetic foot syndrome [10-12].

Therefore, gastrointestinal dysfunction in elderly OA patients consists of the two components: gastro- entero- and colonopathy on the background of involutive changes of the gut with prolonged toxic effects of NSAIDs and diabetic autonomic neuropathy resulting from hyperglycemia [13-16]. Clinical manifestations of the GIT dysfunction may include postprandial pain, GIT discomfort, refluxes, constipation, diarrhea with hyper- and hypoglycemic conditions, despite the timely intake of antihyperglycemic drugs [17]. In this regard, the need for a deep understanding of the GI motility pattern at the stage of preoperative planning is obvious.

PURPOSE OF THE STUDY

To study the GI motility and determine the relationship between the GL, clinical manifestations of GIT syndromes and the type of GI motor disfunction in geriatric patients with T2DM undergoing joint replacement.

METHODS

Study design: a single-centered, prospective study that incorporates a database of case histories of patients with hip and knee replacement. Period of treatment, information collection and observation were from February, 2015 to February, 2020. In addition to standard methods of patients' examination, CPEG was applied with simultaneous GL monitoring.

An electronic stethoscope was used to record bowel sounds. The sound was recorded with a sampling rate of 8 kHz and a bit depth of 16 bits in a 1-channel mode. Lung sounds, heart murmurs, and other unwanted sounds in a lower range than intestinal sounds were eliminated by a software. The received signal

(КФЭГ) с одновременным мониторингом показателей уровней гликемии.

Для записи кишечных шумов использовался электронный фонендоскоп. Звук записывался с частотой дискретизации 8 кГц и разрядностью 16 бит в одноканальном режиме. Звуки лёгких, сердечные шумы, другие нежелательные звучания, находящиеся в более низком диапазоне, чем кишечные шумы, устранялись с помощью программных средств. Полученный сигнал передавался на персональный компьютер, где проводился анализ звуковых сигналов кишечных шумов. Для вывода на экран записей кишечных шумов использовалось программное обеспечение Audacity 2.1.2. Электронный фонендоскоп устанавливался в эпигастральной области под мечевидным отростком, на 7-8 см выше пупка. Все записи проводились по этапам исследования с оценкой полученных данных в режиме реального времени.

Параллельно проводился лабораторный мониторинг УГ в соответствии с клиническими рекомендациями и алгоритмами, утверждёнными Минздравом России по ведению пациентов с СД II на амбулаторном и стационарном этапах. Все больные были осмотрены эндокринологом совместно с терапевтом, анестезиологом-реаниматологом, травматологом-ортопедом, неврологом, гастроэнтерологом.

Определялись толерантность пациента для планового оперативного вмешательства, варианты анестезиологической защиты, формировалась индивидуальная программа контроля УГ в периоперационном периоде. Назначалась или была продолжена сочетанная комплексная терапия СД II, включающая препараты витаминов группы В, альфа-липоевую кислоту. Сахароснижающие препараты у исследуемых пациентов применялись только из группы сульфонилмочевины (глибенкламид, гликлазид, глимепирид, глипезид). Дозы были подобраны индивидуально, согласно инструкциям по применению препаратов, ещё на амбулаторном этапе.

В исследовании принимали участие 350 пациентов, страдающих СД II, старше 70 лет ($76 \pm 5,0$), с артрозами III-IV ст. тазобедренного ($n=180$; 51,4%) и коленного ($n=170$; 48,6%) суставов, из которых мужчин было 70 (20%), женщин – 280 (80%). Пациенты, имеющие системные, хронические воспалительные заболевания и оперированные на органах брюшной полости, из исследования были исключены.

Длительность заболевания суставов варьировала от 15 до 29 лет, СД II – $16 \pm 4,8$ лет. На первом этапе исследования – сбора анамнеза – для оценки МЭФ ЖКТ был применён гастроэнтерологический опросник GSRS [18]. Для определения дисфункции ЖКТ и её оценки была использована шкала с рабочим названием «Шкала хронической кишечной недостаточности». Шкала ХКН включает клинические признаки дисфункции ЖКТ, эндоскопические (ФГДС, ФКС) и микробиологические данные, показатели белкового спектра плазмы крови. Выделенные показатели, в зависимости от частоты встречаемости, оценивались в баллах (от 1 до 10 баллов).

На втором этапе исследования, для объективизации состояния МЭФ ЖКТ, проводились записи кишечных шумов, и специфицировался тип перистальтики методом компьютерной фоноэнтерографии (КФЭГ) с помощью электронного фонендоскопа.

Спецификация типа перистальтики заключалась в фиксации и анализе показателей данных, полученных при КФЭГ: Аср – сумма амплитуд за 1 мин, Fср – количество сигналов за 1 мин.

Для оценки зависимости между МЭФ ЖКТ и актуальным УГ параллельно с КФЭГ проводился мониторинг УГ.

Это позволило отразить данное состояние в виде математической формулы, определив соотношение в виде коэффициента с условным названием «интестинальный пик фактор» (ИПФ).

was transmitted to a personal computer, where analysis of the intestinal sounds was carried out. Audacity 2.1.2 software was used to display recordings of bowel sounds on the screen. An electronic stethoscope was put up in the epigastric region under the xiphoid process, 7-8 cm above the umbilicus. All recordings were carried out at all stages of the study with a real-time data assessment.

In parallel, laboratory GL monitoring was carried out in accordance with clinical guidelines and algorithms approved by the Russian Ministry of Health for the management of in- and out-patients with T2DM. All patients were examined by an endocrinologist together with specialists in internal medicine, anesthesiology-resuscitation, traumatology-orthopedic surgery, neurology and gastroenterology.

The patient's compliance with the planned surgical intervention was confirmed, options for anesthesia were determined, and an individual program for GL monitoring in the perioperative period was set up. Combined complex therapy of T2DM was prescribed or continued, including preparations of vitamins B and alpha-lipoic acid. Sugar-lowering drugs used by the examined patients were only from the sulfonylurea group (glibenclamide, gliclazide, glimepiride, glipizide). Doses were selected individually, according to the application instructions of medications, even at the outpatient stage.

The study involved 350 patients with T2DM, over 70 years old (76 ± 5.0), with OA stage III-IV involving hip ($n=180$; 51.4%) and knee ($n=170$; 48.6%) joints, of which 70 (20%) were men and 280 (80%) women. Patients with systemic, chronic inflammatory diseases and those with history of abdominal organs surgery were excluded from the study.

The duration of joint diseases varied from 15 to 29 years, mean duration of T2DM was 16 ± 4.8 years. At the first stage of the study – anamnesis collection – the GSRS gastroenterological questionnaire was used to assess the GI motility [18]. To determine and assess GI dysfunction, a scale with the working title “CIF Scale” was used. The CIF scale includes clinical signs of GI dysfunction, endoscopic results (FGDS, FCS), microbiological data and serum proteins levels. The allocated indicators, depending on their rate, were presented in points (from 1 to 10 points).

At the second stage of the study, in order to objectify assessment of GI motility, the intestinal sounds were recorded, and the type of peristalsis was determined by CPEG using an electronic stethoscope.

Determination of the peristalsis type was based on the CPEG data: Asp – the sum of amplitudes in 1 min, Fav – the number of signals in 1 min.

To assess the relationship between the GI motility and the GL, in parallel with the CPEG, the GL was monitored.

A coefficient with a conditional name “intestinal peak factor” (IPF) was calculated using the formula

$$IPF = \frac{Fav}{(GH+Tc)}, \text{ where}$$

Fav – the number of signals in 1 min, GH – glycated hemoglobin, Tc – glycemic index at the time of CPEG recording.

To control the GI motility and GL after meals, the sipping method was applied using specialized mixtures for clinical nutrition together with gastrokinetic Motilium intake.

$$\text{ИПФ} = \frac{F_{\text{ср}}}{(\text{ГГ} + \text{Тс})}, \text{ где}$$

$F_{\text{ср}}$ – количество сигналов за 1 мин, ГГ – гликированный гемоглобин, Тс – показатель гликемии на момент записи КФЭГ.

Для контроля состояния МЭФ ЖКТ и УГ после еды был применён метод сипинга на основе специализированных смесей для клинического питания с приёмом гастрокинетики мотилюма.

Для оценки состояния питания был использован скрининговый метод определения недостаточности питания по Subjective Global Assessment (SGA) и показатель индекса массы тела (ИМТ).

Все распределения непрерывных показателей были исследованы на согласие с нормальным законом распределения критерием Шапиро-Уилка. Нормально распределённые данные представлены как среднее значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$), ненормально распределённые данные описаны в виде медианы и межквартильного интервала ($Me [Q1; Q3]$). Непрерывные значения КФЭГ сравнивались в группах разной интенсивности непараметрическим U-критерием Манна-Уитни (табл. 1). Динамика показателей МЭФ ЖКТ и углеводного обмена на контрольных этапах исследования тестировалась знаковым ранговым критерием Вилкоксона (табл. 2). В табл. 1 и 2 сделана поправка на ошибки множественного сравнения для полученных значений р-уровней методом Холма-Бонферрони. Исследование на наличие попарных зависимостей проводилось расчётом рангового коэффициента корреляции Спирмена с вычислением достигнутого уровня значимости р. Бинарные данные представлены в виде количества случаев (% от общего числа). Сравнение выраженности гастроэнтерологических синдромов до и после предоперационной подготовки проводилось критерием Мак-Немара. Проверка статистических гипотез проводилась при критическом уровне значимости $p=0,05$, т.е. различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$. Расчёты проводились в программе RStudio (версия 1.4.1717 © 2009-2021 RStudio, USA) на языке R (версия 4.1.0 (2021-05-18)).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведённый скрининговый метод определения недостаточности питания по SGA и ИМТ показал, что предполагаемая и умеренная недостаточность питания (SGA-B) имела в 84% случаев, а в 16% случаев была выявлена выраженная недостаточность питания (SGA-C).

Показатели ИМТ, которые в группе наблюдения были распределены в интервале 18,8 [18,1; 21,5] кг/м², и SGA состоят в зависимости и коррелируют с показателями шкалы ХКН. Так ИМТ имеет прямую и сильную корреляционную связь с SGA ($r=0,76$; $p=0,015$) и прямую среднюю корреляционную связь с ХКН ($r=0,57$; $p=0,023$); в то же время выявлена прямая средняя связь между ХКН и SGA ($r=0,41$; $p=0,048$).

Метод КФЭГ позволил у исследуемой группы больных выявить три типа кишечной перистальтики (табл. 1).

Из всей выборки только у 30 пациентов (8,6%) интервалы уровня значений показателей КФЭГ соответствовали умеренной и сильной перистальтике. Уровень гликированного гемоглобина был меньше $6,58 \pm 0,2\%$, УГ на момент исследования составлял $6,5 [6,2; 6,8]$ ммоль/л. Именно в этой группе не были зарегистрированы гастроэнтерологические синдромы: констипационный, рефлюксный и диспепсический. Таким образом, клинические и фоноэнтерোগрафические данные указывают на нормальную МЭФ ЖКТ. Операции эндопротезирования суставов были выполнены

To assess nutritional status, a Subjective Global Assessment (SGA) screening method for malnutrition was used and a body mass index (BMI) was calculated.

Normal distribution of continuous indicators was tested by the Shapiro-Wilk test. Normally distributed data are presented as mean \pm standard deviation ($M \pm SD$), abnormally distributed data are presented as median and interquartile range ($Me [Q1; Q3]$). Continuous CPEG values were compared in groups of different intensities using the Mann-Whitney nonparametric U-test (Table 1). The dynamics of indicators of GI motility and carbohydrate metabolism at the specified stages of the study was tested by the Wilcoxon rank test (Table 2). Tables 1 and 2 are corrected to account for multiple comparison for the obtained p values by the Holm Bonferroni method. Spearman's rank correlation coefficient and its p value were used to determine statistical dependence of ranking between two variables. Binary data are presented as the number of cases in % of the total. Comparison of the severity of gastroenterological syndromes before and after preoperative preparation was carried out using the McNemar test. Statistical hypotheses were tested at a critical level of significance $p=0.05$, i.e. the difference was considered statistically significant if $p < 0.05$. The calculations were carried out in the RStudio software (version 1.4.1717 © 2009-2021 RStudio, USA) using R language (version 4.1.0 (2021-05-18)).

RESULTS AND DISCUSSION

Screening for malnutrition by SGA and BMI showed that presumptive and moderate malnutrition (SGA-B) was present in 84% of cases, while severe malnutrition (SGA-C) was detected in 16% of cases.

BMI indicator, which in our observation group varied from 18.1 to 21.5 (mean 18.8 kg/m²), and SGA correlated with the indices of the CIF scale. BMI had a direct and strong correlation with SGA ($r=0.76$; $p=0.015$) and a direct average correlation with CIF ($r=0.57$; $p=0.023$); at the same time, there was a direct average correlation between CIF and SGA ($r=0.41$; $p=0.048$).

The CPEG method made it possible to identify three types of intestinal peristalsis in the studied group of patients (Table 1).

Of the entire sample, only in 30 patients (8.6%) the range of the CPEG values corresponded to moderate and strong peristalsis. The level of glycosylated hemoglobin was less than $6.58 \pm 0.2\%$, GL at the time of the study was $6.5 [6.2; 6.8]$ mmol/L. These patients did not present with any gastroenterological syndromes, such as constipation, reflux and dyspepsia. Thus, clinical and phonoenterographic data indicate a normal GI motility in these group of patients. Joint replacement was performed within 23 ± 1.8 hours from admission to the hospital. This group of patients had no complications in the early postoperative period and during up to 12 months follow-up.

Clinically significant gastroenterological syndromes with impairment of the GI motility were detected in 330 (94.3%) patients. The largest number among examined patients – 250 (71.4%) – had constipation syndrome; dyspepsia was diagnosed in 170 (48.6%), reflux – in 190 (54.3%) patients. Two or more gastroenterological syndromes were observed in 168 patients (48.0%). All patients showed a weak CPEG type of peristalsis. To identify correlations between the level of glycemia at the time of phonoenterogram recording and glycosylated hemoglobin level with GI motility pattern, the assessment stages of the study were selected (Table 2).

Таблица 1 Характеристика типов КФЭГ и их значений у геронтологических пациентов с артрозами тазобедренных и коленных суставов при СД II

Показатели КФЭГ	Тип волны	Значения показателей Me [Q1; Q3]	Непарный U-критерий Манна-Уитни, p-уровень с поправкой Холма-Бонферрони
A _{cp} – показатель суммы амплитуд за 1 мин	Слабый (n=320)	18,5 [9,8-22,3]	слабый – умеренный: <0,001*
	Умеренный (n=18)	25,5 [23,4-29,7]	слабый – сильный: =0,017*
	Сильный (n=12)	33,8 [31,2-41,5]	умеренный – сильный: =0,024*
F _{cp} – показатель количества сигналов за 1 мин	Слабый (n=320)	41,0 [20,3-49,3]	слабый – умеренный: <0,001*
	Умеренный (n=18)	58,0 [52,5-60,7]	слабый – сильный: <0,001*
	Сильный (n=12)	80,3 [65,0-90,5]	умеренный – сильный: <0,001*

Примечание: * – статистически значимые различия показателей между группами разных типов волн; достигнутые уровни значимости p приведены с поправкой на ошибки множественного сравнения Холма-Бонферрони

Table 1 Characteristics of CPEG types and their values in geriatric patients with OA of the hip and knee joints and T2DM

CPEG indicators	Wave type	Indicator values Me [Q1; Q3]	Unpaired Mann-Whitney U Test, p-level with Holm Bonferroni correction
A _{av} – indicator of the sum of amplitudes for 1 min	Low (n=320)	18.5 [9.8-22.3]	Low – Mild: <0.001*
	Mild (n=18)	25.5 [23.4-29.7]	Low – Strong: =0.017*
	Strong (n=12)	33.8 [31.2-41.5]	Mild – Strong: =0.024*
F _{av} – indicator of the number of signals in 1 min	Low (n=320)	41.0 [20.3-49.3]	Low – Mild: <0.001*
	Mild (n=18)	58.0 [52.5-60.7]	Low – Strong: <0.001*
	Strong (n=12)	80.3 [65.0-90.5]	Mild – Strong: <0.001*

Note: * – statistically significant differences in indicators between groups of different types of waves; the achieved significance levels p are adjusted for the Holm Bonferroni multiple comparison errors

в течение 23±1,8 часов с момента госпитализации в клинику. Эта группа пациентов в раннем послеоперационном периоде и при последующем контроле и наблюдении до 12 месяцев осложненной не имела.

Клинически значимые гастроэнтерологические синдромы с нарушениями МЭФ ЖКТ были выявлены у 330 (94,3%) пациентов. Наибольшее количество обследованных имело констипационный синдром – 250 (71,4%), диспепсический диагностирован у 170 (48,6%), рефлюксный – у 190 (54,3%) пациентов. Два и более гастроэнтерологических синдрома отмечены у 168 пациентов (48,0%). У всех больных на КФЭГ определялся слабый тип перистальтики. Для выявления корреляций между уровнем гликемии на момент записи фоноэнтерограмм и данными показателей гли-

A significant correlation was found between GL and peristaltic activity of the GIT ($r=0.49$; $p=0.019$).

After the intake of a standard nutrient mixture for nutritional support, the motor activity of the GIT decreases while GL increases, despite the timely taken antihyperglycemic drugs. Therefore, it was reasonable to take gastrokinetics, such as Motilium, which accelerates emptying of the upper GIT by increasing the duration of antral and duodenal contractions, increases the lower esophageal sphincter pressure, while gastric secretion is not affected. The dosage was selected according to the application instruction: the initial dose was 10 mg, the daily dose was 30 mg, the duration of administration was 5 days.

кированного гемоглобина с состоянием моторной функции ЖКТ установлены оценочные этапы исследования (табл. 2).

Между УГ и перистальтической активностью ЖКТ выявлена значимая корреляция ($r=0,49$; $p=0,019$).

При приёме стандартной питательной смеси для нутритивной поддержки снижается моторная активность ЖКТ и повышается УГ, несмотря на вовремя принятые сахароснижающие препараты. Поэтому был обоснован приём гастрокинетики – мотилияума, который ускоряет эвакуацию из верхних отделов ЖКТ за счёт увеличения продолжительности антральных и дуоденальных сокращений, повышает давление сфинктера нижнего отдела пищевода, при этом не оказывает действия на желудочную секрецию. Режим дозирования был подобран согласно инструк-

At the specified stages of the study and during analysis of the results obtained, it was noted that the clinical manifestations of gastroenterological syndromes correlated with the objective indicator of the GI motility (IPF) ($r=0.6$; $p=0.012$) and GL ($r=0.54$; $p=0.021$).

Examination of the GI motility and the analysis of GL demonstrated that the timely preoperative preparation using specialized mixtures for nutritional support and the intake of a medication improving the GIT motor function significantly reduced the severity of gastroenterological syndromes. Constipation ceased in 197 (79%) patients ($p<0.001$), reflux syndrome – in 167 (88%) patients ($p<0.001$), while dyspepsia syndrome persisted in almost all patients ($p>0.05$).

Таблица 2 Показатели констант МЭФ ЖКТ и углеводного обмена на контрольных этапах исследования

Показатели КФЭГ (ед.) и уровни гликемии	I этап Натощак Me [Q1; Q3]	II этап Энтеральное питание (сипинг по 200 мл) Me [Q1; Q3]	III этап Введение энтерально 10 мг Мотилияум Me [Q1; Q3]	Ранговый знаковый критерий Вилкоксона, p-уровень с поправкой Холма-Бонферрони
A_{cp} – показатель суммы амплитуд за 1 минуту	19,5 [10,2-24,1]	19,1 [11,3-22,6]	27,0 [25,1-29,4]	1-2: =0,673 1-3: <0,001* 2-3: <0,001*
F_{cp} – показатель количества сигналов за 1 минуту	43,2 [22,8-51,5]	38,0 [25,1-47,8]	53,6 [50,1-57,3]	1-2: =0,357 1-3: =0,013* 2-3: <0,001*
Глюкоза плазмы крови, ммоль/л	7,5 [6,8-8,1]	10,1 [9,5-11,4]	7,4 [7,0-7,7]	1-2: <0,001* 1-3: =0,403 2-3: <0,001*
Гликированный гемоглобин, %	7,1 [6,5-7,6]	7,0 [6,6-7,6]	7,3 [6,7-7,5]	1-2: =0,682 1-3: =0,825 2-3: =0,727
ИПФ – интестинальный пик фактор	2,9* [2,4-3,6]	2,0* [1,7-2,5]	3,3** [2,9-3,9]	1-2: =0,037* 1-3: =0,092 2-3: <0,001*

Примечание: * – статистически значимые различия показателей между группами на контрольных этапах исследования; достигнутые уровни значимости р приведены с поправкой на ошибки множественного сравнения Холма-Бонферрони

Table 2 Indicators of GI motility and carbohydrate metabolism at the selected stages of the study

CPEG indicators (units) and glycemic levels	Stage I empty stomach Me [Q1; Q3]	Stage II enteral nutrition (sipping 200 ml) Me [Q1; Q3]	Stage III Enteral administration of 10 mg Motilium Me [Q1; Q3]	Wilcoxon rank test, p-level with Holm Bonferroni correction
A_{av} – indicator of the sum of amplitudes in 1 minute	19.5 [10.2-24.1]	19.1 [11.3-22.6]	27.0 [25.1-29.4]	1-2: =0.673 1-3: <0.001* 2-3: <0.001*
F_{av} – indicator number of signals in 1 minute	43.2 [22.8-51.5]	38.0 [25.1-47.8]	53.6 [50.1-57.3]	1-2: =0.357 1-3: =0.013* 2-3: <0.001*
Plasma glucose, mmol/L	7.5 [6.8-8.1]	10.1 [9.5-11.4]	7.4 [7.0-7.7]	1-2: <0.001* 1-3: =0.403 2-3: <0.001*
Glycated hemoglobin, %	7.1 [6.5-7.6]	7.0 [6.6-7.6]	7.3 [6.7-7.5]	1-2: =0.682 1-3: =0.825 2-3: =0.727
IPF - intestinal peak factor	2.9* [2.4-3.6]	2.0* [1.7-2.5]	3.3** [2.9-3.9]	1-2: =0.037* 1-3: =0.092 2-3: <0.001*

Note: * – statistically significant differences in indicators between the groups at specified stages of the study; the achieved levels of p significance are adjusted for the errors of the Holm Bonferroni multiple comparison

ции по применению: начальная доза 10 мг, суточная – 30 мг, длительность приёма – 5 дней.

На этапах проведения исследования и анализе полученных результатов отмечено, что клинические проявления гастроэнтерологических синдромов коррелировали с объективным показателем состояния МЭФ ЖКТ (ИПФ) ($r=0,6$; $p=0,012$) и УГ ($r=0,54$; $p=0,021$).

Проведённое обследование МЭФ ЖКТ и анализ показателей УГ показали, что своевременная предоперационная подготовка с использованием специализированных смесей для нутритивной поддержки и приёма препарата, улучшающего моторную функцию ЖКТ, привела к тому, что выраженность гастроэнтерологических синдромов значительно сократилась. Констипационный синдром был купирован у 197 (79%) пациентов ($p<0,001$), рефлюксный – у 167 (88%) пациентов ($p<0,001$), а диспепсический сохранился практически у всех ($p>0,05$).

В этой связи, дополнительного изучения требует диспепсический синдром. Вероятнее всего, сохранение диспепсического синдрома указывает на существенное значение в патогенезе его развития психоэмоциональных факторов. Уровень показателей гликемии по медиане был 7,1 [6,5; 7,5] ммоль/л.

Применение КФЭГ метода оценки состояния МЭФ ЖКТ, контролирование показателей и анализ УГ, использование специализированных смесей для нутритивной поддержки позволили выполнить операции эндопротезирования суставов в сроки от 45±6 часов с момента поступления в клинику, 15 пациентам операции были проведены через 54±2 часа. Ранних послеоперационных осложнений в данной группе не зарегистрировано. При осмотре на амбулаторном этапе (через 12 месяцев после выписки) были выявлены поздние осложнения в виде перипротезной инфекции у трёх пациентов, потребовавшие срочной госпитализации с последующим удалением конструкций. При анализе данных историй болезни выявлено, что у этих больных имелись выраженные нарушения МЭФ ЖКТ (слабый тип перистальтики) с преобладанием констипационного синдрома, нестабильные показатели УГ в течение суток в послеоперационном периоде и на амбулаторном этапе (10,2 [6,8; 14,6] ммоль/л).

Дисфункция ЖКТ у пациентов травматолого-ортопедического профиля встречается в клинической практике очень часто. При травме позвоночника она проявляется острой кишечной недостаточностью, при ортопедических заболеваниях на фоне длительного применения НПВС и их токсического действия развивается ХКН. Проявления ХКН усугубляются у пациентов геронтологического возраста при инволютивных изменениях ЖКТ, а также на фоне сопутствующей патологии, как, например, в нашем исследовании, при наличии СД II. Так, в нашей предыдущей работе наличие дисфункции ЖКТ в виде ХКН было выявлено у всех пациентов в дооперационном периоде – 17±3 балла по шкале ХКН [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дифференцированный подход к отбору пациентов геронтологического возраста на фоне СД II на плановую операцию эндопротезирования суставов оправдан. Правильная диагностическая концепция обеспечивает понимание процессов, происходящих при ХКН на фоне СД II у геронтологических пациентов, и приводит к выбору обоснованной стратегии терапии.

Адекватная оценка состояния и выявление нарушений МЭФ ЖКТ, а также мониторинг УГ дают возможность обоснованно выбрать тактику лечения и своевременно проводить коррекцию нарушений МЭФ ЖКТ на основе раннего энтерального питания

In this regard, dyspeptic syndrome requires additional study. Most likely, the persistence of dyspeptic syndrome indicates a significant role of the psychoemotional factors in its pathogenesis. The median glycemic level was 7.1 [6.5; 7.5] mmol/L.

The use of the CPEG method for assessment of the GI motility, monitoring of the GL, application of specialized mixtures for nutritional support made it possible to perform joint replacement within 45±6 hours from admission to the hospital; 15 patients underwent surgery after 54±2 hours. No early postoperative complications were registered in this group. Outpatient follow-up (12 months after discharge) revealed late complications in the form of periprosthetic infection in three patients, requiring urgent hospitalization with subsequent removal of the implant. Case histories analysis revealed that these patients had pronounced impairment of the GI motility (weak type of peristalsis) with a predominance of constipation syndrome, unstable GL 24 hours after surgery and at outpatient follow-up (10.2 [6.8; 14, 6] mmol/L).

Dysfunction of the GIT in traumatological and orthopedic patients is very common in clinical practice. In patients with a spinal injury, it is manifested by acute intestinal failure, in orthopedic patients with a prolonged use of NSAIDs their toxic effect leads to development of the CIF. The manifestations of CIF are aggravated in geriatric patients with involutive GIT changes and comorbidities, such as T2DM in our study. In our previous work, GIT dysfunction in the form of 17±3 points CIF was revealed in all patients during the preoperative period [15].

CONCLUSION

A differentiated approach to the selection of geriatric patients with T2DM for the planned joint replacement is essential. The correct diagnostic concept provides better understanding of the processes occurring in CCI on the background of T2DM in geriatric patients, and leads to the choice of a justified treatment strategy.

Adequate assessment of the GI motility and detection of its impairment, as well as monitoring of GL make it possible to reasonably choose the treatment tactics and provide timely correction the GIT motor function disorders using early enteral nutrition by sipping with application of gastrokinetic medications. Application of this methodological approach in geriatric patients with T2DM taking oral antihyperglycemic drugs in the perioperative period makes it possible to stabilize serum GL significantly reduce the manifestations of gastroenterological syndromes.

Thus, adequate functioning of the GIT and stable serum GL are important elements for surgery planning and recovery of the geriatric patients with T2DM undergoing joint replacement.

методом сипинга с применением гастрокинетиков. Применение данного методологического подхода у пациентов геронтологического возраста с СД II в периоперационном периоде даёт возможность стабилизировать показатели глюкозы плазмы крови на фоне перорального приёма таблетированных сахароснижающих препаратов и клинически значимо уменьшить проявления гастроэнтерологических синдромов.

Таким образом, адекватное функционирование ЖКТ и стабильные показатели глюкозы плазмы крови являются важными элементами при планировании операции и выздоровлении пациентов геронтологического возраста на фоне СД II при эндопротезировании суставов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рейтинг стран мира по уровню продолжительности жизни / Гуманитарный портал: Исследования. Центр гуманитарных технологий, 2006-2021 (последняя редакция: 22.03.2021). [Электронный ресурс]. Available from: <https://gtmarket.ru/ratings/life-expectancy-index>
2. Лаптева ЕС, Ариев АЛ, Цуцунана МР, Ариева ГТ. Комплексная гериатрическая оценка – решённые и нерешённые проблемы (обзор). *Успехи геронтологии*. 2021;34(1):24-32. Available from: <https://doi.org/10.34922/AE.2021.34.1.003>
3. Барабанщиков АА, Горелик СГ, Милютин ЕВ. Профилактика и оценка рисков развития послеоперационных осложнений у пациентов пожилого и старческого возраста. *Электронный научный журнал «Геронтология»*. 2020;8(4); Available from: <http://gerontology.su/magazines?text=308> [дата обращения: 19.05.2021].
4. Папаценко ИА, Липунов ВВ, Пиманчев ОВ, Середа АП, Грицюк АА, Замятин МН, Стойко ЮМ. Оптимизация профилактики венозных тромбозомболических осложнений после эндопротезирования тазобедренного сустава. *Флебология*. 2011;5(2):54-6.
5. Сандаков ЯП, Кочубей АВ, Чернышковский ОБ, Кочубей ВВ. Оценка поликлинической реабилитации после эндопротезирования суставов. *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины*. 2020;28(1):101-5. Available from: <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-1-101-105>
6. Касимова АР, Божкова СА, Сараев АВ, Шендрик НС, Протсенко ЕА. Анализ амбулаторного этапа фармакологической тромбопрофилактики у пациентов после эндопротезирования коленного сустава. *Флебология*. 2020;14(3):222-9. Available from: <https://doi.org/10.17116/flebo202014031222>
7. Sostres C, Gargallo CJ, Arroyo MT, Lanás A. Adverse effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs, aspirin and coxibs) on upper gastrointestinal tract. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2010;24:121-32.
8. Ливзан МА, Лялюкова ЕА, Костенко МБ. Нестероидные противовоспалительные препараты: оценка рисков и пути повышения безопасности терапии. *Лечащий врач*. 2016;5:75-81.
9. Montalto M, Gallo A, Gasbarrini A, Landolfi R. NSAID enteropathy: Could probiotics prevent it? *J Gastroenterol*. 2013;48:689-97.
10. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ, Викулова ОК, Галстян ГР, Кураева ТЛ, и др. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом. *Сахарный диабет*. 2017;20(15):1-121.
11. Schofield P. The assessment of pain in older people: UK National Guidelines. *Age and Ageing*. 2018;47(1):1-22. Available from: <https://doi.org/10.1093/ageing/afx192>
12. Кирилина СИ, Сирота ВС, Прохоренко ВМ. Энтеральное питание как метод коррекции кишечной недостаточности при эндопротезировании крупных суставов. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук*. 2014;34(5):53-7.

REFERENCES

1. Reyting stran mira po urovnyu prodolzhitel'nosti zhizni / Gumanitarnyy portal: Issledovaniya [Elektronnyy resurs] [Rating of countries in the world in terms of life expectancy: Humanitarian portal: Research [Electronic resource]. Center for Humanitarian Technologies, 2006-2021 (last revision: 03/22/2021). Available from: <https://gtmarket.ru/ratings/life-expectancy-index>
2. Lapteva ES, Ariev AL, Tsutsunava MR., Arieva GT. Kompleksnaya geriatricheskaya otsenka – reshyonnyye i nereshyonnyye problemy (obzor) [Integrated geriatric assessment – resolved and unresolved issues (review)]. *Uspekhi gerontologii*. 2021;34(1):24-32. Available from: <https://doi.org/10.34922/AE.2021.34.1.003>
3. Barabanshchikov AA, Gorelik SG, Milyutina EV. Profilaktika i otsenka riskov razvitiya posleoperatsionnykh oslozhneniy u patsientov pozhilogo i starcheskogo vozrasta [Prevention and risk assessment for postoperative complications in elderly and senile patients]. *Electronic scientific journal "Gerontology"*. 2020;8(4). Available from: <http://gerontology.su/magazines?text=308> [date of access: 19.05.2021].
4. Papatsenko IA, Lipunov VV, Pimanchev OV, Sereda AP, Gritsyuk AA, Zamyatin MN, Stoyko YuM. Optimizatsiya profilaktiki venoznykh tromboembolicheskikh oslozhneniy posle endoprotezirovaniya tazobedrennogo sustava [Improvement of a prevention of venous thromboembolism after a total hip replacement]. *Flebologiya*. 2011;5(2):54-6.
5. Sandakov YaP, Kochubey AV, Chernyakhovskiy OB, Kochubey VV. Otsenka poliklinicheskoy reabilitatsii posle endoprotezirovaniya sustavov [The evaluation of polyclinic rehabilitation after prosthetic arthroplasty]. *Problemy sotsial'noy gigieny, zdoravookhraneniya i istorii meditsiny*. 2020;28(1):101-5. Available from: <https://doi.org/10.32687/0869-866X-2020-28-1-101-105>
6. Kasimova AR, Bozhkova SA, Saraev AV, Shendrik NS, Protsenko EA. Analiz ambulatornogo etapa farmakologicheskoy tromboprolifaktiki u patsientov posle endoprotezirovaniya kolennogo sustava [Outpatient pharmacological prevention of venous thromboembolism after knee joint replacement]. *Flebologiya*. 2020;14(3):222-9. Available from: <https://doi.org/10.17116/flebo202014031222>
7. Sostres C, Gargallo CJ, Arroyo MT, Lanás A. Adverse effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs, aspirin and coxibs) on upper gastrointestinal tract. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2010;24:121-32.
8. Livzan MA, Lyalyukova EA, Kostenko MB. Nesteroidnye protivovospalitel'nye preparaty: otsenka riskov i puti povysheniya bezopasnosti terapii [Nonsteroidal anti-inflammatory drugs: Risk assessment and ways to improve the safety of therapy]. *Lechashchiy vrach*. 2016;5:75-81.
9. Montalto M, Gallo A, Gasbarrini A, Landolfi R. NSAID enteropathy: Could probiotics prevent it? *J Gastroenterol*. 2013;48:689-97.
10. Dedov II, Shestakova MV, Maiorov AYU, Vikulova OK, Galstyan GR, Ku-raeva TL, i dr. Algoritmy spetsializirovannoy meditsinskoy pomoshchi bol'nym sakharным диабетом [Standards of specialized diabetes care]. *Sakharnyy diabet*. 2017;20(15):1-121.
11. Schofield P. The assessment of pain in older people: UK National Guidelines. *Age and Ageing*. 2018;47(1):1-22. Available from: <https://doi.org/10.1093/ageing/afx192>
12. Kirilina SI, Sirota VS, Prokhorenko VM. Enteral'noe pitaniye kak metod korrektsii kishechnoy nedostatochnosti pri endoprotezirovanii krupnykh sustavov [Enteral nutrition as a method of correction of intestinal failure in replacement of large joints]. *Bulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2014;34(5):53-7.

13. Shah AD, Langenberg C, Rapsomaniki E, Denaxas S, Pujades-Rodriguez M, Gale CP, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: A cohort study in 1-9 million people. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(2):105-13. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70219-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70219-0)
14. Дедов ИИ, Шестакова МВ, Майоров АЮ, Шамхалова МШ, Сухарева ОЮ, Галстян ГР, и др. Сахарный диабет 2 типа у взрослых. *Сахарный диабет.* 2020;23(S2):4-102. Available from: <https://doi.org/10.14341/DM23S2>
15. Сирота ГГ, Кирилина СИ, Сирота ВС, Жуков ДВ, Макуха ВК, Кусаинов РК. Клинические, фоноэнтерографические, эндоскопические особенности проявления дисфункции желудочно-кишечного тракта у пациентов старческого возраста с гонартрозами на фоне сахарного диабета 2 типа и длительного приёма нестероидных противовоспалительных препаратов. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2017;37(5):55-61.
16. Ахмеджанова ЛТ, Баринов АН, Строчков ИА. Диабетические и недиабетические полинейропатии у пациентов с сахарным диабетом. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2018;118(4):113-20.
17. Котов СВ, Рудакова ИГ, Исакова ЕВ, Волченкова ТВ. Диабетическая нейропатия: разнообразие клинических форм (лекция). *Российский медицинский журнал.* 2017;25(11):822-30.
18. Кирилина СИ, Сирота ВС, Сирота ГГ, Айрумьян ВВ. Применение гастроэнтерологического опросника GRS в диагностике дисфункции ЖКТ у больных старческого возраста с артрозами на фоне сахарного диабета. *Вестник Авиценны.* 2019;21(1):33-7. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2019-21-1-33-37>
13. Shah AD, Langenberg C, Rapsomaniki E, Denaxas S, Pujades-Rodriguez M, Gale CP, et al. Type 2 diabetes and incidence of cardiovascular diseases: A cohort study in 1-9 million people. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2015;3(2):105-13. Available from: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70219-0](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70219-0)
14. Dedov II, Shestakova MV, Maiorov AY, Shamkhalova MSh, Sukhareva OYu, Galstyan GR, i dr. Sakharnyy diabet 2 tipa u vzroslykh [Diabetes mellitus type 2 in adults]. *Sakharnyy diabet.* 2020;23(S2):4-102. Available from: <https://doi.org/10.14341/DM23S2>
15. Sirota GG, Kirilina SI, Sirota VS, Zhukov DV, Makukha VK, Kusainov RK. Klinicheskie, fonoenterograficheskie, endoskopicheskie osobennosti proyavleniya disfunktsii zheludochno-kishechnogo trakta u patsientov starcheskogo vozrasta s gonartrozami na fone sakharnogo diabeta 2 tipa i dlitel'nogo priyoma nesteroidnykh protivovospalitel'nykh preparatov [Clinical, phonoenterographic, endoscopic features of the gastrointestinal tract dysfunction in geriatric patients with gonarthrosis on the background of type 2 diabetes mellitus and prolonged intake of nonsteroidal anti-inflammatory drugs]. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal.* 2017;37(5):55-61.
16. Akhmedzhanova LT, Barinov AN, Stokov IA. Diabeticheskie i nediabeticheskie polineuropatii u patsientov s sakharnym diabetom [Diabetic and non-diabetic neuropathies in patients with diabetes mellitus]. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova.* 2018;118(4):113-20.
17. Kotov SV, Rudakova IG, Isakova EV, Volchenkova TV. Diabeticheskaya neyropatiya: raznobraziye klinicheskikh form (lektsiya) [Diabetic neuropathy: A variety of clinical forms (lecture)]. *Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal.* 2017;25(11):822-30.
18. Kirilina SI, Sirota VS, Sirota GG, Ayrumyan VV. Primeneniye gastroenterologicheskogo oprosnika GRS v diagnostike disfunktsii ZHKТ u bol'nykh starcheskogo vozrasta s artrozami na fone sakharnogo diabeta [Application of gastroenterological questionnaire GRS in diagnostics of gastrointestinal dysfunction in late elderly patients with arthrosis on the diabetes background]. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin].* 2019;21(1):33-7. Available from: <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2019-21-1-33-37>

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кирилина Светлана Ивановна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник научно-исследовательского отделения анестезиологии и реаниматологии, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

Researcher ID: R-1482-2019
Scopus ID: 57120169100
ORCID ID: 0000-0002-9282-7296
SPIN-код: 8632-9224
Author ID: 342227
E-mail: ksi-kl@ngs.ru

Сирота Вадим Сергеевич, кандидат медицинских наук, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

Scopus ID: 57119572000
ORCID ID: 0000-0002-4764-7202
SPIN-код: 7885-3395
Author ID: 861213
E-mail: niito@niito.ru

Сирота Галина Геннадьевна, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии-реанимации, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

Scopus ID: 57194542955
E-mail: niito@niito.ru

Иванова Елена Юрьевна, врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

Scopus ID: 57200255404
ORCID ID: 0000-0001-9999-9384
E-mail: niito@niito.ru

AUTHOR INFORMATION

Kirilina Svetlana Ivanovna, Doctor of Medical Sciences, Principal Researcher, Anesthesiology and Resuscitation Research Department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsvyvan

Researcher ID: R-1482-2019
Scopus ID: 57120169100
ORCID ID: 0000-0002-9282-7296
SPIN: 8632-9224
Author ID: 342227
E-mail: ksi-kl@ngs.ru

Sirota Vadim Sergeevich, Candidate of Medical Sciences, Anesthesiologist-resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsvyvan

Scopus ID: 57119572000
ORCID ID: 0000-0002-4764-7202
SPIN: 7885-3395
Author ID: 861213
E-mail: niito@niito.ru

Sirota Galina Gennadievna, Anesthesiologist-resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsvyvan

Scopus ID: 57194542955
E-mail: niito@niito.ru

Ivanova Elena Yurievna, Anesthesiologist-resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsvyvan

Scopus ID: 57200255404
ORCID ID: 0000-0001-9999-9384
E-mail: niito@niito.ru

Гусев Аркадий Фёдорович, кандидат медицинских наук, учёный секретарь, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна
Scopus ID: 57204198723
ORCID ID: 0000-0003-1572-0089
SPIN-код: 2904-1730
Author ID: 615403
E-mail: AGusev@niito.ru

Gusev Arkady Fyodorovich, Candidate of Medical Sciences, Scientific Secretary, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan
ORCID ID: 0000-0003-1572-0089
Scopus ID: 57204198723
SPIN: 2904-1730
Author ID: 615403
E-mail: AGusev@niito.ru

Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов

Работа выполнялась в соответствии с планом НИР Новосибирского НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна (номер государственной регистрации – 01201255321). Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

Конфликт интересов: отсутствует

Information about support in the form of grants, equipment, medications

The research was carried out in accordance with the research plan of Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan (state registration number – 01201255321). The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

Conflicts of interest: The authors have no conflicts of interest

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Кирилина Светлана Ивановна

доктор медицинских наук, главный научный сотрудник научно-исследовательского отделения анестезиологии и реаниматологии, Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна

630091, Российская Федерация, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 17
Тел.: + 7 (913) 9096057
E-mail: ksi-kln@ngs.ru

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Kirilina Svetlana Ivanovna

Doctor of Medical Sciences, Principal Researcher, Anesthesiology and Resuscitation Research Department, Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics named after Ya.L. Tsivyan

630091, Russian Federation, Novosibirsk, Frunze str., 17
Tel.: + 7 (913) 9096057
E-mail: ksi-kln@ngs.ru

ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайна исследования: КСИ
Сбор материала: КСИ, СВС, СГГ, ИЕЮ
Статистическая обработка данных: КСИ, СВС
Анализ полученных данных: КСИ, СГГ, ИЕЮ
Подготовка текста: КСИ, СВС, ГАФ
Редактирование: КСИ, ГАФ
Общая ответственность: КСИ

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: KSI
Data collection: KSI, SVS, SGG, IEYu
Statistical analysis: KSI, SVS
Analysis and interpretation: KSI, SGG, IEYu
Writing the article: KSI, SVS, GAF
Critical revision of the article: KSI, GAF
Overall responsibility: KSI

Поступила 04.06.21
Принята в печать 30.09.21

Submitted 04.06.21
Accepted 30.09.21