

Обоснование оперативного доступа к червеобразному отростку у людей с абдоминальным ожирением

© Б.В. СИГУА, В.П. ЗЕМЛЯНОЙ, Е.А. СЕМЕНОВА, С.О. АБИДУЕВА, М.С. ПРИЧИСЛЫЙ, А.И. ЩЁГОЛЕВ, В.А. МЕЛЬНИКОВ

Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, ул. Кирочная, д.41, Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация.

Актуальность. В настоящее время острый аппендицит занимает лидирующую позицию в структуре хирургических заболеваний, требующих неотложного оперативного вмешательства. Значительная часть операций по поводу острого воспаления червеобразного отростка выполняется из лапароскопического доступа. Но, не смотря на широкие возможности современной медицины, нередко приходится прибегать к традиционному лапаротомическому доступу. Классическим доступом к червеобразному отростку считается доступ по Волковичу-Дьяконову через точку Мак-Бурнея или точку Ланца. В действительности, в большинстве случаев проекция основания червеобразного отростка не совпадает с точками Ланца и Мак-Бурнея. Это связано с различиями расположения аппендикса в брюшной полости, а также с индивидуальными конституциональными параметрами, в том числе наличием или отсутствием ожирения. Помимо этого, у женщин купол слепой кишки и червеобразного отростка располагаются несколько ниже, чем у мужчин. Учитывая эти аспекты, а также недопустимость промедления хирургического лечения, возникает необходимость максимально четкого и быстрого определения точки доступа к червеобразному отростку.

Цель. Разработка и внедрение в практику интеллектуальной системы поддержки принятия решения (ИСППР) хирурга при определении оперативного доступа к червеобразному отростку у людей с абдоминальным ожирением.

Материалы и методы. Для разработки ИСППР хирурга был проанализирован 101 СКТ-снимок, которые использовались для построения 3D-моделей исследуемых областей. 3D-моделирование позволяет произвести более точные геометрические измерения. Для работы со снимками использовалась программа «Inobitec DICOM Viewer». Для реализации системы поддержки принятия решения решено использовать среду разработки «Embarcadero Delphi XE7».

Результаты. Разработан алгоритм поддержки принятия решения хирурга при определении оперативного доступа к червеобразному отростку, а также выполнена программная реализация ИСППР хирурга. В дальнейшем ИСППР хирурга была апробирована и показала хорошие результаты.

Заключение. Разработка ИСППР хирурга призвана ускорить предоперационную подготовку и существенно сократить количество врачебных ошибок при определении оперативного доступа к червеобразному отростку, что является важным в условиях ургентной хирургии.

Ключевые слова: хирургия, аппендицит, червеобразный отросток, лапароскопия, исследование, точка Мак-Бурнея, доступ, операция

Rationale for Prompt Access to the Appendix in People with Abdominal Obesity

© B.V. SIGUA, V.P. ZEMLYANOV, E.A. SEMENOVA, S.O. ABIDUEVA, M.S. PRICHISLY, A.I. SCHEGOLEV, V.A. MELNIKOV

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya str., St. Petersburg, 191015, Russian Federation

Relevance. Currently, acute appendicitis occupies a leading position in the structure of surgical diseases that require urgent surgical intervention. A significant part of operations for acute inflammation of the appendix is performed from the laparoscopic approach. But, despite the wide possibilities of modern medicine, it is often necessary to resort to traditional laparotomic access. The classic access to the appendix is the access via Volkovich-Dyakonov through the Mac-Burney point or the Lanz point. In fact, in most cases, the projection of the base of the appendix does not coincide with the Lanz and Mac-Burney points. This is due to differences in the location of the appendix in the abdominal cavity, as well as with individual constitutional parameters, including the presence or absence of obesity. In addition, in women the dome of the cecum and the appendix are slightly lower than in men. Considering these aspects, as well as the inadmissibility of delaying surgical treatment, it becomes necessary to determine the access point to the appendix as clearly and quickly as possible.

Aim. Development and implementation of the surgeon's intellectual decision support system (ISPR) in the definition of operative access to the appendix in people with abdominal obesity.

Materials and methods: for the development of the ISPR of the surgeon, 101 SKT images were analyzed, which were used to build 3D models of the studied areas. 3D modeling allows for more accurate geometric measurements. To work with images, the program "Inobitec DICOM Viewer" was used. To implement the decision support system it was decided to use the development environment "Embarcadero Delphi XE7".

Results. An algorithm was developed to support the decision of the surgeon in determining prompt access to the appendix, and the software implementation of the ISPR of the surgeon was completed. In the future, the ISPP of the surgeon was tested and showed good results.

Conclusion. *The development of the ISPR of the surgeon is designed to speed up preoperative preparation and significantly reduce the number of medical errors in determining prompt access to the appendix, which is important in urgent surgery.*

Key words: *surgery, appendicitis, appendix, laparoscopy, investigation, Mac-Burney point, access, operation*

Червеобразный отросток – это полый орган, часть пищеварительной трубки или придаток слепой кишки, который отходит от задней медиальной части свободного купола слепой кишки. Он представляет собой слепо заканчивающееся цилиндрическое образование. Основание червеобразного отростка расположено у конца свободной ленты слепой кишки, на 2–3 см ниже впадения подвздошной кишки в слепую.

Отросток имеет сложное морфологическое строение, обильное кровоснабжение и множество нервных окончаний. Это обуславливает возможные патологические изменения червеобразного отростка. Одной из них является острый аппендицит [1].

Среди хирургических вмешательств с использованием оперативного доступа, острый аппендицит занимает лидирующее место. Так, в экстренной хирургии на долю аппендэктомий приходится каждый второй случай. Заболеваемость острым аппендицитом в России составляет порядка 4–5 человек на 1000 населения. Летальность составляет порядка 0,1–0,3 %. Частота встречаемости осложнений данного заболевания до 9 %, что обусловлено трудностями диагностики. Атипичная симптоматика объясняется множеством вариантов расположения аппендикса в брюшной полости, а также физиологическими особенностями организма [2]. Знание анатомических вариантов расположения червеобразного отростка играет огромную роль при выборе оперативного доступа к червеобразному отростку.

Доказано, что расположение и взаимоотношение органов человека различно, в зависимости от типа телосложения. При этом наблюдаются общие морфологические признаки между индивидами одного типа телосложения. Это также относится и к червеобразному отростку. Считается, что основание аппендикса проецируется в точке Мак-Бурнея или в точке Ланца. В действительности, в связи с различиями положения слепой кишки и червеобразного отростка, в точке Мак-Бурнея проекция совпадает в 7,6 %, а в точке Ланца лишь в 20 % случаев. Основание отростка в 29 % случаев располагается в среднем на 3,25 см выше точки Мак-Бурнея, а в 70 % случаев ниже этого ориентира на 2,8 см [3].

Помимо этого, после оперативного вмешательства на месте оперативного доступа остается рубец, который может достигать более 10 см в длину, что доставляет неудобства многим пациентам и выглядит не эстетично.

Таким образом, при выборе оптимального оперативного доступа врачу необходимо учитывать также анатомические особенности пациента, но при этом обработка информации должна проходить с минимальными временными затратами.

Значительную помощь в решении проблемы принесли информационные технологии и программные комплексы, стремительно развивающиеся в последние годы. Они внедряются практически во все сферы жизни. Медицина не стала исключением. В настоящее время разрабатываются различные автоматизированные системы, системы поддержки принятия решений, телемедицинские информационные системы и многие другие системы, позволяющие минимизировать время диагностики пациента.

На сегодняшний день исследователями уделяется внимание использованию ИСППР, которые призваны помочь в ситуациях, требующих сложного аналитического рассмотрения. ИСППР представляет собой комплекс программных средств, позволяющих проанализировать определенные данные, а также провести моделирование и прогнозирование [4].

Таким образом, в связи с низкой частотой совпадения проекции основания червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку с точками Мак-Бурнея и Ланца, возникает необходимость в разработке более точного доступа к аппендиксу. Эта проблема натолкнула нас на создание и внедрение в практику программы, которая направлена на поддержку принятия решения хирурга при определении оперативного доступа к червеобразному отростку, сокращение времени выбора оперативного доступа и снижение риска возникновения врачебной ошибки.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- ознакомление с программными обеспечениями (ПО) для просмотра DICOM-файлов;
- обработка и анализ СКТ-снимков пациентов, построение 3D моделей на их основе, выполнение геометрических измерений;
- формирование системы показателей, которые необходимо учитывать хирургу при определении оперативного доступа к червеобразному отростку;
- разработка оперативных доступов к червеобразному отростку;
- разработка алгоритма поддержки принятия решения хирурга;
- разработка интерфейса ИСППР хирурга;
- программная реализация ИСППР хирурга;
- экспериментальная апробация ИСППР хирурга.

Для разработки ИСППР хирурга в выборе оперативного доступа к червеобразному отростку был исследован 101 СКТ-снимок, на которых проведены геометрические измерения и, впоследствии, создана база данных. База данных создавалась с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

В связи с тем, что тело человека имеет индивидуальную форму, проведение геометрических изме-



Рис. 1. СКТ-снимок в программе Inobitec DICOM Viewer. / Fig. 1. SKT-image in Inobitec DICOM Viewer.

рений на плоских изображениях невозможно. В современных программных комплексах имеется функция построения 3D модели по СКТ-снимкам пациентов. Данная функция позволяет получить более точные результаты измерений с учетом всех морфологических особенностей пациента. В данном исследовании для просмотра и работы с СКТ-снимками выбран программный продукт «Inobitec DICOM Viewer».

ИСППР хирурга должна содержать в себе алгоритм поддержки принятия решения, который определяет оперативный доступ для каждого пациента и выдает необходимые рекомендации хирургу.

Для разработки данного алгоритма необходимо сформировать систему показателей, которые необходимо учитывать хирургу при определении оперативного доступа к червеобразному отростку.

На основании экспертных знаний был составлен предварительный список показателей, возможно, влияющих на выбор оперативного доступа к червеобразному отростку. Он включал в себя следующие показатели:

- пол;
- возраст;
- наличие либо отсутствие ожирения;
- тип конституции.

Для формирования окончательного списка показателей, которые необходимо учитывать хирургу при определении оперативного доступа к червеобразному отростку, необходимо провести обработку и анализ СКТ-снимков пациентов, построить на их основе 3D модели, выполнить геометрические измерения, позво-

ляющие определить оперативный доступ для каждого пациента.

Необходимые измерения выполнялись в программном обеспечении Inobitec DICOM Viewer. Данное ПО имеет инструменты измерений, а также позволяет построить 3D модели по СКТ-снимкам пациентов.

Для проведения геометрических измерений необходимо выполнить следующие этапы:

Открыть СКТ-снимок пациента в программе Inobitec DICOM Viewer.

Произвести мультипланарную реконструкцию (МПР) СКТ-снимка пациента.

Отметить червеобразный отросток маркером.

Произвести 3D реконструкцию СКТ-снимка пациента.

Выполнить геометрические измерения.

Этап 1. Открытие СКТ-снимка в программе Inobitec DICOM Viewer (рис. 1).

Этап 2. Мультипланарная реконструкция – отображение на одном экране трех ортогональных проекций, полученных путём трехмерного сканирования с помощью объёмного датчика 3D [5].

В программном обеспечении Inobitec DICOM Viewer это осуществляется с помощью функции МПР-реконструкции и позволяет видеть СКТ-снимки пациентов в трех различных проекциях (рис. 2), что облегчает процесс определения положения червеобразного отростка.

Этап 3. Маркировка червеобразного отростка. Поскольку червеобразный отросток имеет маленькие размеры и не всегда сразу заметен на снимках, хирургами было рекомендовано сначала определить положение купола слепой кишки, и далее прокруткой серий снимков определить положение червеобразного отростка.

Функция «маркер» (рис. 3), позволяет отметить место положения червеобразного отростка на СКТ-снимке пациента.

Этап 4. 3D реконструкция СКТ-снимка пациента. Для построения объемной модели (рис. 4) необходимо вернуться в главное окно программы и выбрать функцию объемной реконструкции.

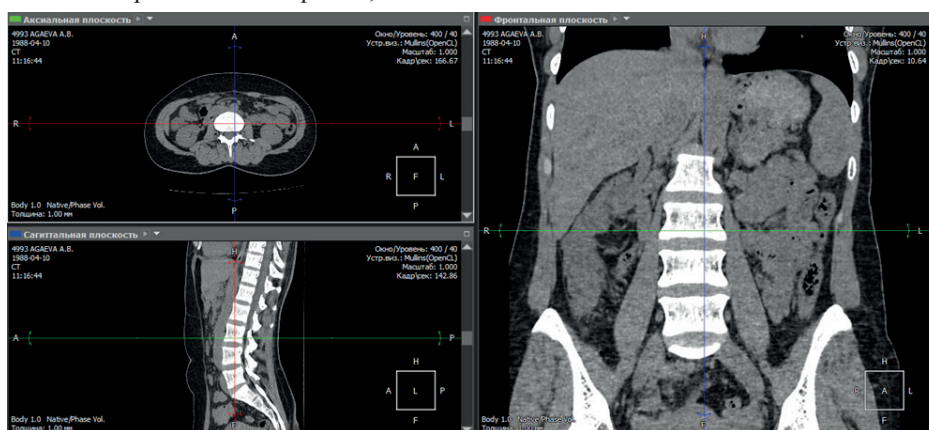


Рис. 2. КТ-снимок в трех проекциях. / Fig. 2. CT-scan in three projections.

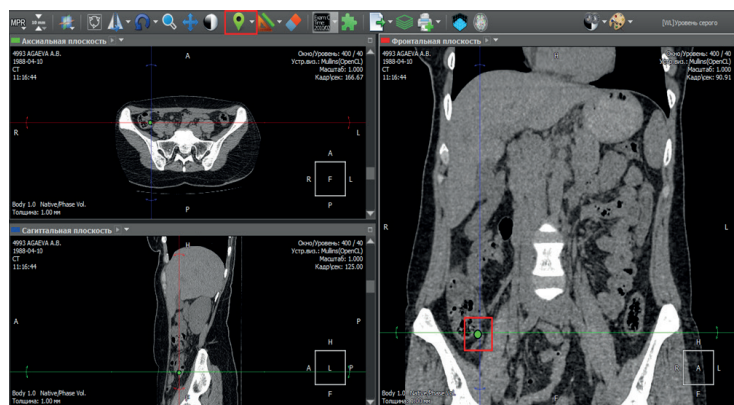


Рис. 3. Применение функции «маркер». / Fig. 3. Using function «marker».

Этап 5. Геометрические измерения.

На сегодняшний день, наиболее часто используемый доступ – это доступ по Волковичу-Дьяконову через точку Мак-Бурнея (рис. 5).

При аппендэктомии оперативный доступ осуществляется через точку Мак-Бурнея. Визуально проводится линия от пупка до верхней ости подвздошной кости и делится на три равных отрезка, между средней и нижней частями проводят разрез перпендикулярно так, чтобы одна его часть была выше точки Мак-Бурнея, а две другие ниже [6].

При проведении измерений необходимы три основные точки, которые отмечены маркерами на Рис. 6. Пупок отмечен точкой А, передняя верхняя ость подвздошной кости отмечена точкой В и проекция основания червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку точкой В.

Производились следующие измерения:

1. Расстояние от точки А через точку В до точки пересечения с подвздошной костью (рис. 7).
2. Расстояние от точки А до точки В (рис. 8).
3. Расстояние от точки В до точки пересечения с подвздошной костью (рис. 9).

Таким образом, был проанализирован 101 СКТ-снимок. Проведены все необходимые измерения для определения влияния показателей на положение червеобразного отростка.

Возраст пациентов, чьи снимки подлежали анализу, составил от 27 до 89 лет. Согласно всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) все пациенты были классифицированы следующим образом:

- молодой возраст – до 45 лет;
- зрелый – от 45 до 59 лет,
- пожилой – от 60 до 74 лет;
- старческий – от 75 до 89 лет;
- долгожитель – старше 90 лет [7].

Распределение пациентов по возрасту представлено в таблице 1.

Распределение пациентов по типу конституции проводилось в соответствии с классификацией М.В. Черноруцкого. Согласно его классификации существует три типа конституции: гиперстеники, астеники и нормостеники [8].

При определении величины надчревного угла пациента просят задержать дыхание, врач прикладывает руки к грудной клетке так, чтобы большие пальцы лежали вдоль двенадцатой пары ребер, а концы пальцев упирались в мечевидный отросток.

У гиперстеников величина надчревного угла составляла 95° и больше.

Если надчревный угол меньше 85° , пациента относят к людям астенического типа конституции.

Нормостенический тип характеризовался величиной надчревного угла от 85° до 95° .

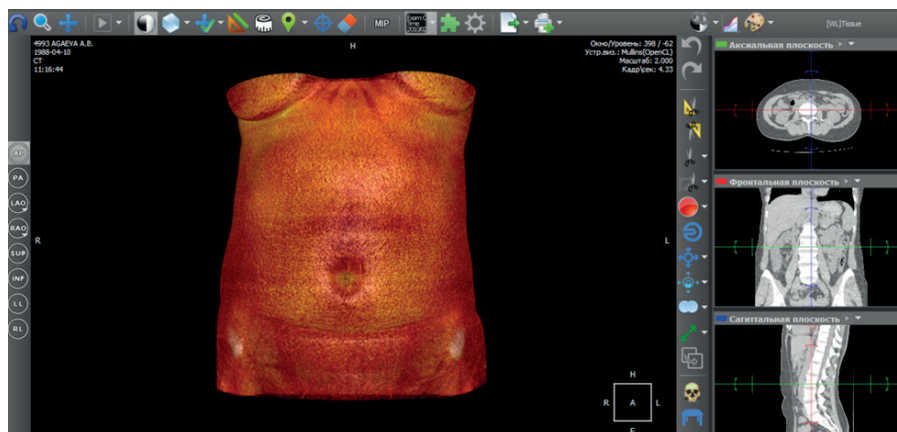


Рис. 4. Объемная реконструкция СКТ-снимка. / Fig. 4. Volumetric reconstruction of the CT-scan.

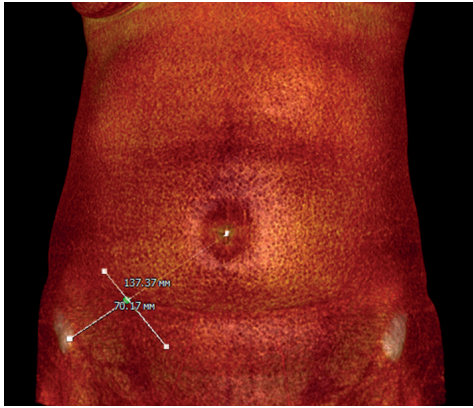


Рис. 5. Доступ по Волковичу-Дьяконову. / Fig. 5. Access by Volkovich-Dyakovov.

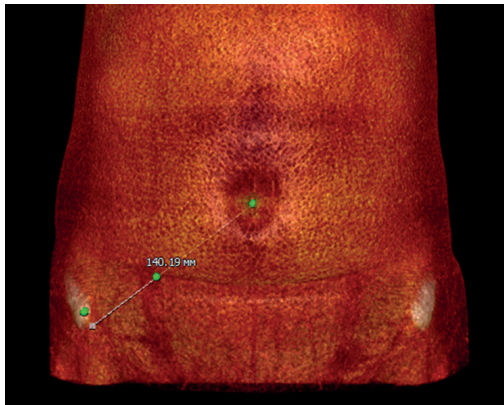


Рис. 7. Расчет расстояния от точки А через точку В до точки пересечения с подвздошной костью. / Fig. 7. Calculation of the distance from point A through point B to the point of intersection with the ilium.

Распределение пациентов по полу и типу конституции представлено в таблице 2.

Выборка включала в себя 53 пациента женского пола и 48 пациентов мужского пола. Пациенты, страдающие ожирением, составили 69 человек и 32 пациента без ожирения.

В качестве метода статистического анализа был использован однофакторный дисперсионный анализ, который применяется для исследования влияния качественных переменных (факторов) на одну зависимую количественную переменную (отклик) [9].

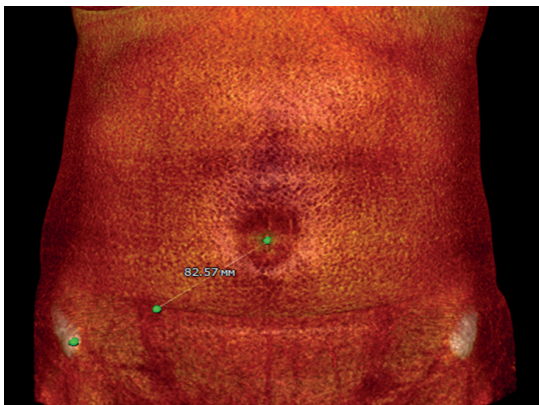


Рис. 8. Расчет расстояния от точки А до точки В. / Fig. 8. The calculation of the distance from point A to point B.

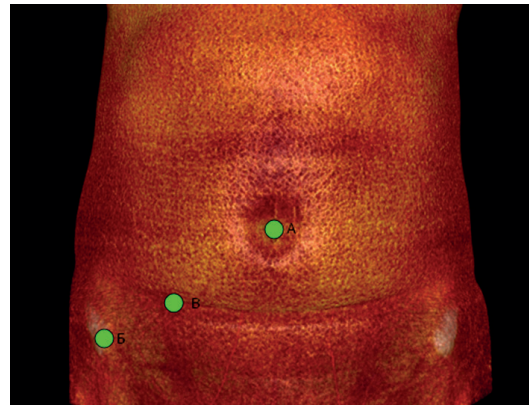


Рис. 6. Основные точки: А - пупок; Б - передняя верхняя ость подвздошной кости; В - проекция основания червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку. / Fig. 6. The main points: A - navel; B - front upper awn the ilium; B - projection of the base of the vermiform process on the anterior abdominal wall.

Дисперсионный анализ проведен с использованием программы Microsoft Office Excel. Для получения результатов необходимо выполнить следующие действия:

заполнить таблицу данными о пациенте (ФИО, пол, возраст, тип конституции, наличие/отсутствие ожирения);

выбрать функцию «Анализ данных» на панели быстрого доступа (рис. 10);

в появившемся окне выбрать инструмент анализа «Однофакторный дисперсионный анализ»;

следующим шагом задать данные для анализа, ввести ссылку либо выбрать столбцы (рис. 11);

указать параметры вывода, по умолчанию установлен новый рабочий лист.

Влияние исследуемого фактора определяется по величине значимости критерия Фишера, которая находится в таблице «дисперсионный анализ» на пересечении строки между группами и столбца Р-значение. В случаях, когда Р-значение < 0,05, критерий Фишера значим, и влияние исследуемого фактора можно считать доказанным [10].

Результаты дисперсионного анализа представлены в таблице 3.

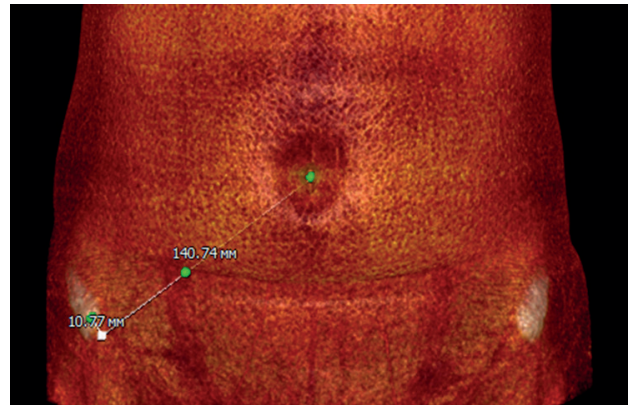


Рис. 9. Расчет расстояния от точки В до точки пересечения с подвздошной костью. / Fig. 9. Calculate the distance from point B to point intersection with the iliac bone.

Таблица 1 / Table 1

Распределение пациентов по возрасту / The distribution of patients by age

Возраст (лет) / Age (years)	Абс. / Abs.	%
до 44 / Younger than 44	21	21
45–59	36	36
60–74	30	29
старше 75 / Elder then 75	14	14
Итого / Total	101	100

Таблица 2 / Table 2

Распределение пациентов типу конституции / The distribution of patients to the type of constitution

Тип конституции / Constitution type	Абс. / Abs.	%
Астеники / Asthenics	20	20
Нормостеники / Normosthenics	29	29
Гиперстеники / Hypersthenics	52	51
Итого / Total	101	100

Данным методом были исследованы все выбранные показатели.

По результатам проведенного однофакторного дисперсионного анализа был составлен окончательный список показателей, влияющих на выбор оперативного доступа к червеобразному отростку. Он включает в себя пол, наличие либо отсутствие ожирения.

Для определения оперативного доступа рассчитывались средние значения расстояния от точки Б до точки пересечения с подвздошной костью, определяющего положение червеобразного отростка. Результаты расчетов приведены в таблице 4.

Соотношение между расстоянием от точки А до точки пересечения с подвздошной костью и расстоянием от точки А до точки Б позволило определить в каком именно месте необходимо провести перпендикуляр для оперативного доступа.

Таким образом, основываясь на расчетах, были определены 4 оперативных доступа к червеобразному отростку:

Оперативный доступ для мужчин с ожирением (Т1). Линия разреза проходит через точку, располагающуюся на границе между наружной и средней третью линии, соединяющей пупок с точкой, располагающей-

ся на 9 мм выше вдоль передней верхней ости правой подвздошной кости. Разрез идет перпендикулярно указанной выше линии, причем половина длины разреза приходится на участок выше линии, а вторая половина ниже линии;

Оперативный доступ для мужчин без ожирения (Т2). Линия разреза проходит через точку, располагающуюся на границе между наружной и средней третью линии, соединяющей пупок с точкой, располагающейся на 16,7 мм выше вдоль передней верхней ости правой подвздошной кости. Разрез идет перпендикулярно указанной выше линии, причем половина длины разреза приходится на участок выше линии, а вторая половина ниже линии;

Оперативный доступ для женщин с ожирением (Т3). Линия разреза проходит через точку, располагающуюся на границе между наружной и средней третью линии, соединяющей пупок с точкой, располагающейся на 1,2 мм ниже вдоль передней верхней ости правой подвздошной кости. Разрез идет перпендикулярно указанной выше линии, причем половина длины разреза приходится на участок выше линии, а вторая половина ниже линии;

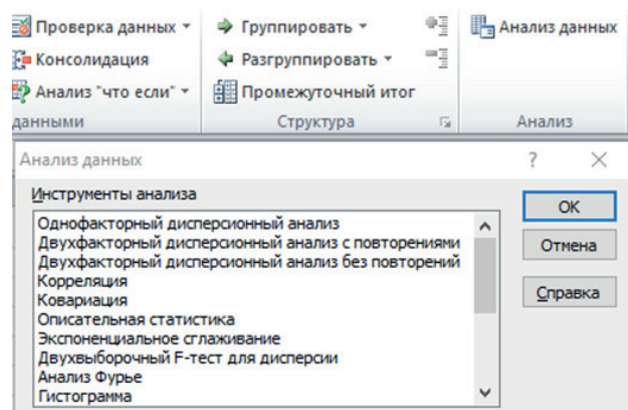


Рис. 10. Выполнение команды анализ данных. / Fig. 10. Execute data analysis command.

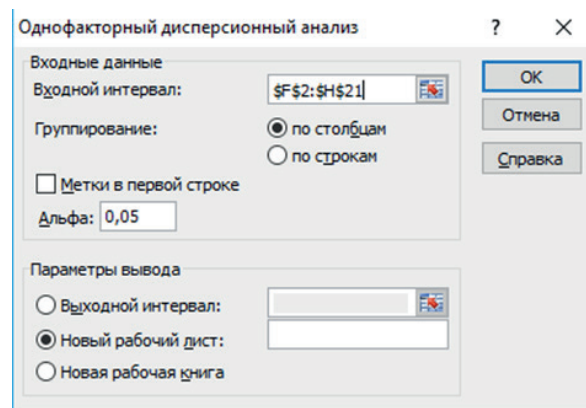


Рис. 11. Входной интервал. / Fig. 11. Input interval.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа / Results of single-factor analysis of variance

Признак / Attribute	P-значение / P-value	Влияние доказано / Influence proven
Пол / Gender	0,008	+
Возраст / Age	0,29	-
Наличие/отсутствие ожирения / Presence/absence of obesity	0,00018	+
Тип конституции / Constitution type	0,14	-

Таблица 4 / Table 4

Результаты расчетов / Calculation results

Признаки / Attributes	Расстояние от точки Б до точки пересечения с подвздошной костью, мм / The distance from point B to the point of intersection with the ilium bone, mm	Соотношение,% / Ratio,%
Мужчины с ожирением / Men with obesity	9,2	72
Мужчины без ожирения / Men without obesity	16,7	72
Женщины с ожирением / Women with obesity	-1,2	71
Женщины без ожирения / Women without obesity	-18,5	71

Оперативный доступ для женщин без ожирения (Т4). Линия разреза проходит через точку, располагающуюся на границе между наружной и средней третью линии, соединяющей пупок с точкой, располагающейся на 18,5 мм ниже вдоль передней верхней ости правой подвздошной кости. Разрез идет перпендикулярно указанной выше линии, причем половина длины разреза приходится на участок выше линии, а вторая половина ниже линии (рис. 12).

Отмечено, что оперативный доступ для женщин лучше делать ниже, чем для мужчин. Это уменьшает травматизм оперативного вмешательства, а также увеличивает эстетичность за счет скрытия шрама в зоне бикини.

Следующий этап – разработка алгоритма поддержки принятия решения хирурга при выборе оперативного доступа к червеобразному отростку.

На основании проведенного однофакторного дисперсионного анализа и определении четырех опе-

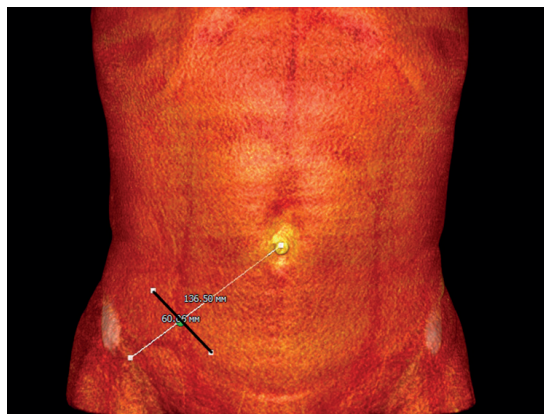


Рис. 12. Оперативный доступ для женщин без ожирения. / Fig. 12. Online access for women without obesity.

ративных доступов разработан алгоритм поддержки принятия решения хирурга при выборе оперативного доступа к червеобразному отростку, представленный на рис. 13. ИСППР хирурга разработана в среде программирования Embarcadero Delphi XE7. Программная реализация системы состоит из множества форм.

При запуске программы открывается главная форма, представленная на рис. 14.

При нажатии кнопки «База данных», открывается соответствующая форма с функцией поиска (рис. 15).

При открытии формы «Карта пациента» (рис. 16) в систему вводятся данные о пациенте, на основании

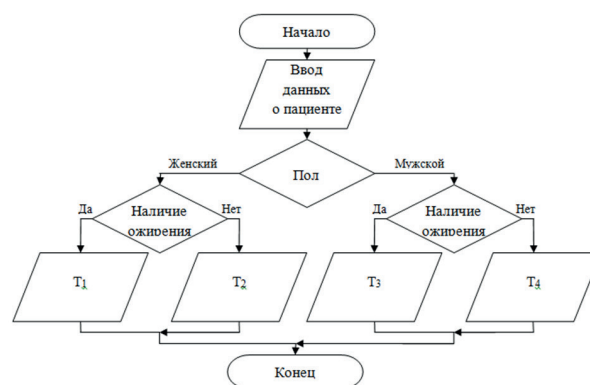


Рис. 13. Алгоритм поддержки принятия решения хирурга при выборе оперативного доступа к червеобразному отростку: Т1 – оперативный доступ для мужчин с ожирением; Т2 – оперативный доступ для мужчин без ожирения; Т3 – оперативный доступ для женщин с ожирением; Т4 – оперативный доступ для женщин без ожирения. / Fig. 13. Algorithm of decision support surgeon when choosing access to the appendix: T1 - access for men with obesity; T2 - online access for men without obesity; T3 - access for women with obesity; T4 - operational access for women without obesity.

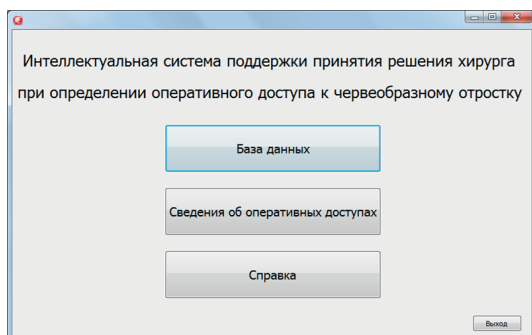


Рис. 14. Главная форма ИСППР хирурга. / Fig. 14. The main form of IDSS surgeon

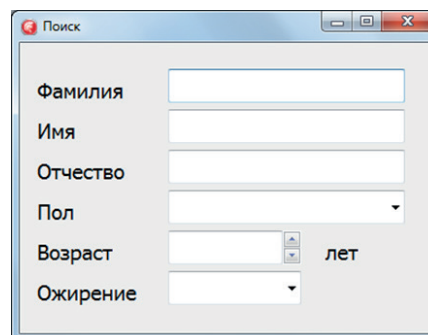


Рис. 15. Форма «Поиск». / Fig. 15. Form "Search"

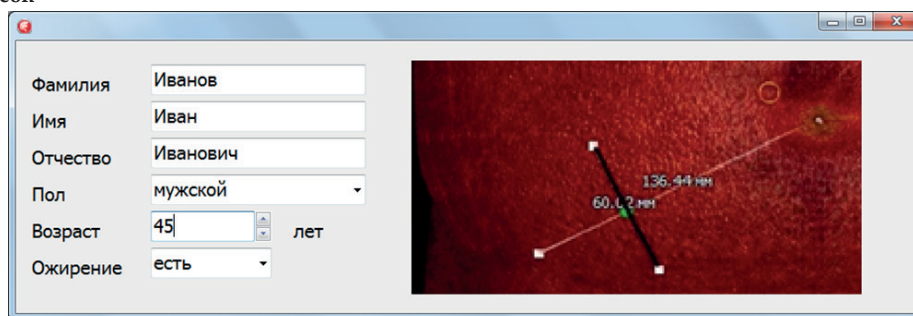


Рис. 16. Форма «Карта пациента». / Fig. 16. Form "Patient card".

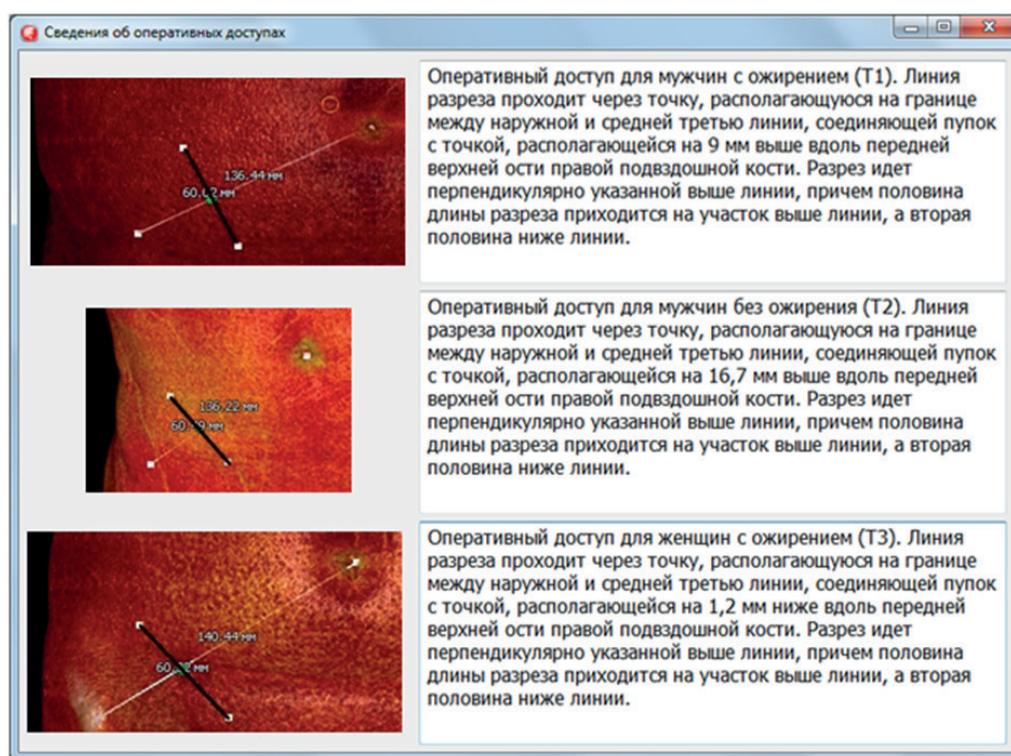


Рис. 17. Форма «Сведения об оперативных доступах». / Fig. 17. Form "Information about online access".

Таблица 5 / Table 5

Результаты анроацции / The results of testing

	Доступ по Волковичу-Дьяконову / Access by Volkovich-Dyakonov		T1, T2, T3, T4	
	Абс. / Abs.	%	Абс. / Abs.	%
Совпадение проекции червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку / The coincidence of the projection of the appendix on the anterior abdominal wall	21	61,7	30	88,2

которых хирургу предлагается вид оперативного доступа, наиболее подходящий для данного пациента.

При нажатии кнопки «Сведения об оперативных доступах» открывается форма, в которой описаны оперативные доступы к червеобразному отростку с иллюстрацией (рис. 17).

Разработанная ИСППР хирурга при определении оперативного доступа к червеобразному отростку апробирована на СКТ-снимках пациентов с острым воспалением червеобразного отростка.

При апробации было исследовано 34 СКТ-снимка. На каждом снимке спроецирована точка основания червеобразного отростка на переднюю брюшную стенку, там же был построен доступ по Волковичу-Дьяконову и один из доступов из ИСППР хирурга. Результаты представлены в таблице 5.

Из таблицы следует, что при использовании ИСППР хирурга на 26,5 % увеличивается совпадение оперативного доступа с положением червеобразного отростка, что уменьшает размеры оперативного доступа и травматичность оперативного вмешательства.

Список литературы

1. Огнерубов Н.А. К вопросу о длине червеобразного отростка: описание случаев. *Вестник ТГУ*. 2015; 6: 1704-1708.
2. Савельев В.С. *Руководство по неотложной хирургии органов брюшной полости*. 2-е изд. М.:МИА. 2014; 544.
3. Назаров И.В. *Вариантная анатомия червеобразного отростка в норме и патологии в зависимости от типа телосложения человека*. Автореферат. Новосибирск. 2014.
4. Дувакина А.В. Система поддержки принятия решений в медицине. *Журнал Современные научные исследования и инновации*. 2017; 3(71): 67-69.
5. Хоружик С.А., Михайлова А.Н. *Основы КТ-визуализации Часть 2. Постпроцессинговая обработка изображений*. «РАДИОЛОГИЯ – ПРАКТИКА». М. 2011; 4: 52-65.
6. Сергиенко В.И., Петросян А.Э. *Топографическая анатомия и оперативная хирургия: учебник*. М.:ГЭОТАР-Медиа. 2013; 648.
7. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.who.int/ru> (дата обращения: 24.04.18)
8. Балтина Т.В. *Практические работы по курсу «Биология человека»*. Казань. 2013; 56.
9. Козлов А.Ю., Мхитарян В.С., Шишов В.Ф. *Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие*. М.:ИНФРА-М. 2013; 320.
10. Алексахин С.В. *Прикладной статистический анализ: Учебное пособие для вузов*. М.:Приор. 2001; 224.

Информация об авторах

1. Сигуа Бадри Валериевич - д.м.н., профессор кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова, Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова, e-mail: dr.sigua@gmail.com
2. Земляной Вячеслав Петрович - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой факультетской хирургии им. И.И. Грекова, декан хирургического факультета, Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова, e-mail: vyacheslav.zemlyanoy@szgmu.ru
3. Семенова Евгения Анатольевна - к.тех.н., доцент кафедры биотехнических систем, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), e-mail: Ev.A.Semenova@yandex.ru
4. Абидуева Сарюна Олеговна - магистрант кафедры биотехнических систем, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), e-mail: saryuna199@yandex.ru
5. Причислый Матвей Сергеевич - магистрант кафедры биотехнических систем, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), e-mail:

Таким образом, путем анализа 101 СКТ-снимка, построения 3D-моделей исследуемой области, дальнейших геометрических измерений и формирования ряда признаков, влияющих на положение червеобразного отростка в брюшной полости, нами были достигнуты цели в виде разработки алгоритма поддержки принятия решения хирурга и программной реализации ИСППР хирурга при определении оперативного доступа к червеобразному отростку. В конечном итоге была выполнена экспериментальная апробация ИСППР хирурга, которая показала хорошие результаты: при использовании СППР хирурга совпадение оперативного доступа с положением червеобразного отростка увеличилось более чем на четверть.

Дополнительная информация

Конфликт интересов

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

References

1. Ognerubov NA. On the question of the length of the Appendix: a description of the cases. *Vestnik TGU*. 2015; 6: 1704-1708. (in Russ.)
2. Savel'ev VS. *Rukovodstvo po neotlozhnoi khirurgii organov bryushnoi polosti*. 2-e izd. M.:MIA. 2014; 544. (in Russ.)
3. Nazarov IV. *Variant anatomy of the Appendix in norm and pathology depending on the type of human physique*. Avtoreferat. Novosibirsk. 2014. (in Russ.)
4. Duvalkina AV. System of decision support in medicine. *Zhurnal Sovremennye nauchnye issledovaniya i innovatsii*. 2017; 3(71): 67-69. (in Russ.)
5. Khoruzhik SA, Mikhailova AN. *Osnovy KT-vizualizatsii Chast' 2. Postprotsessingovaya obrabotka izobrazhenii*. «RADIOLOGIYA – PRAKTIKA». M. 2011; 4: 52-65. (in Russ.)
6. Sergienko VI, Petrosyan AE. *Topograficheskaya anatomiya i operativnaya khirurgiya: uchebnik*. M.:GEOTAR-Media. 2013; 648. (in Russ.)
7. Vsemirnaya organizatsiya zdavoookhraneniya [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.who.int/ru> (data obrashcheniya: 24.04.18) (in Russ.)
8. Baltina TV. *Prakticheskie raboty po kursu «Biologiya cheloveka»*. Kazan'. 2013; 56. (in Russ.)
9. Kozlov AYU, Mkhitaryan VS, Shishov VF. *Statisticheskii analiz dannykh v MS Excel: Uchebnoe posobie*. M.:INFRA-M. 2013; 320. (in Russ.)
10. Aleksakhin SV. *Prikladnoi statisticheskii analiz: Uchebnoe posobie dlya vuzov*. M.:Prior. 2001; 224. (in Russ.)

Information about the Authors

1. Badri Valerievich Sigua - M.D., Professor, Department of faculty surgery named after I. I. Grekova, North-Western medical University named after I. I. Mechnikov, e-mail: dr.sigua@gmail.com
2. Vyacheslav Petrovich Zemlyanoy - M.D., Professor, head of the Department of faculty surgery named after I. I. Grekova, Dean of the faculty of surgery, North-West medical University named after I. I. Mechnikov, e-mail: vyacheslav.zemlyanoy@szgmu.ru
3. Evgeniya Anatolyevna Semenova - Ph.D., associate Professor of the Department of biotechnical systems, St. Petersburg state electrotechnical University "LETI" named after V.I. Ulyanov (Lenin), e-mail: Ev.A.Semenova@yandex.ru
4. Saryuna Olegovna Abiduev - Magister of the Department of biotechnical systems, St. Petersburg state electrotechnical University "LETI" named after V. I. Ulyanov (Lenin), e-mail: saryuna199@yandex.ru
5. Matvey Sergeevich Precisely - Magister of the Department of biotechnical systems, St. Petersburg state electrotechnical University "LETI" named after V. I. Ulyanov (Lenin), e-mail: prichasyn@rambler.ru
6. Andrey Igorevich Shchegolev - assistant of the Department of clinical

- prichasyn@rambler.ru
6. Щёголев Андрей Игоревич - ассистент кафедры оперативной и клинической хирургии с топографической анатомией, Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова, e-mail: cyonic@yandex.ru
 7. Мельников Вячеслав Александрович - Клинический ординатор кафедры факультетской хирургии им. И.И. Грекова, Северо-Западный медицинский университет им. И.И. Мечникова, e-mail: melnikov.szgmu@yandex.ru
7. Vyacheslav Aleksandrovich Melnikov - clinical ordinator of Department of faculty surgery named after I.I. Grekov, North-Western medical University named after I. I. Mechnikov, e-mail: melnikov.szgmu@yandex.ru

Цитировать:

Сигуа Б.В., Земляной В.П., Семенова Е.А., Абидуева С.О., Причислый М.С., Щёголев А.И., Мельников В.А. Обоснование оперативного доступа к червеобразному отростку у людей с абдоминальным ожирением. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2019; 12: 1: 38-47. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-1-38-47.

To cite this article:

Sigua B.V., Zemlyanoy V.P., Semenova E.A., Abidueva C.O., Prichisly M.S., Schegolev A.I., Melnikov V.A. Rationale for Prompt Access to the Appendix in People with Abdominal Obesity. Journal of experimental and clinical surgery 2019; 12: 1: 38-47. DOI: 10.18499/2070-478X-2019-12-1-38-47.