

Е.М. Трунин<sup>1</sup>, А.И. Щёголев<sup>1</sup>, Е.А. Семенова<sup>2</sup>,  
Г.В. Тимохов<sup>2</sup>, Б.В. Сигуа<sup>1</sup>, Д.Б. Бабаев<sup>1</sup>

## Особенности голотопии желчного пузыря в зависимости от пола и типа телосложения по результатам прижизненного топографо-анатомического исследования

<sup>1</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург

**Резюме.** Изложены результаты прижизненного неинвазивного топографо-анатомического исследования желчного пузыря и параметров передней брюшной стенки в области правого подреберья (по результатам спиральной компьютерной томографии и 3D-моделирования) у лиц обоих полов с различными типами телосложения. Установлено, что имеются особенности голотопии дна и шейки желчного пузыря в зависимости от пола и типа телосложения пациента, выявлены крайние варианты положения исследуемого органа. Дно желчного пузыря располагается: а) максимально латерально у мужчин-гиперстеников; б) максимально медиально – у женщин-астеников; в) максимально краниально – у мужчин-астеников; г) максимально каудально – у женщин-астеников. Шейка желчного пузыря располагается: а) максимально латерально – у мужчин-нормостеников; б) максимально медиально – у женщин-астеников; в) максимально краниально – у мужчин-астеников. Предложен математический алгоритм, а также разработан программный комплекс для определения вероятностного расположения дна и шейки желчного пузыря в трехмерной системе координат в зависимости от пола и типа телосложения пациента. Полученная методика позволяет в период подготовки к вмешательству выбрать вид оперативного доступа, планировать его индивидуальное положение, а также вычислять критерии оперативного доступа в зависимости от антропометрических данных пациента. Все это позволяет принять решение о рациональности применения того или иного оперативного доступа, выбрать его оптимальное расположение, величину кожного разреза, тем самым уменьшает хирургическую травму при выполнении вмешательства и приводит к улучшению качества лечения пациентов, страдающих желчнокаменной болезнью.

**Ключевые слова:** желчный пузырь, тип телосложения, половые различия, радиальная погрешность, программный экспертный комплекс, эллипс рассеивания, топография желчного пузыря.

**Введение.** Распространенность желчнокаменной болезни (ЖКБ) и постоянно увеличивающиеся затраты на ее лечение являются одной из актуальных проблем современной медицины. До 10–15% взрослого населения в мире страдают этим заболеванием. Ежегодно в России регистрируется 800000 новых случаев ЖКБ [2]. Наличие ЖКБ является показанием для оперативного лечения, направленного на удаление желчного пузыря и нормализации пассажа желчи по внепеченочным желчным путям [3]. Этапы выполнения оперативного приема не зависят от типа оперативного доступа, поэтому тяжесть хирургической травмы при холецистэктомии (ХЭ) меняется в зависимости от последнего [1]. Одним из наименее травматичных оперативных доступов к желчному пузырю и внепеченочным желчным путям является мини-лапаротомия [7, 8]. Мини-лапаротомный хирургический доступ к желчному пузырю следует планировать с учетом индивидуальных анатомических особенностей пациента. Оптимальным местом разреза при минилапаротомном доступе является зона проекции органа на брюшную стенку [13].

Современные методики прижизненного морфологического исследования позволяют уточнить топографо-анатомические данные о желчном пузыре и внепеченочных желчных путях в зависимости от типа телосложения. Оптимальной методикой прижизненной визуализации анатомических структур и ориентиров брюшной полости для планирования оперативного доступа, по нашему мнению, является спиральная компьютерная томография (СКТ). Последняя даёт возможность визуализировать, фиксировать, производить цифровую обработку и анализ всех анатомических объектов в изучаемой области, а также создавать индивидуальные 3D-модели интересующей анатомической области [5, 9, 10]. Указанная процедура позволяет хирургу легче ориентироваться во время выполнения оперативного вмешательства при ограниченном обзоре анатомических структур.

**Цель исследования.** Уточнить особенности голотопии желчного пузыря для оптимизации оперативного мини-доступа в зависимости от антропометрических характеристик пациента.

**Материалы и методы.** Материалом исследования послужили результаты антропометрии и СКТ живота 327 совершеннолетних пациентов в возрасте от 18 до 75 лет: 122 (37%) мужчины и 205 (63%) женщин, не имевших патологии желчного пузыря и не подвергавшихся оперативному вмешательству в изучаемой области. Распределение пациентов по возрасту представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение исследуемых по возрасту, лет (абс. (%))

Возраст			
Молодой (18–44)	Средний (45–59)	Пожилой (60–74)	Старческий (старше 75)
49 (15)	216 (66)	26 (8)	36 (11)

Всем пациентам выполняли антропометрические измерения, необходимые для определения типа телосложения по В.Н. Шевкуненко [11], вычисления индекса массы тела и определения формы передней брюшной стенки [4, 6]. В результате проведения антропометрических измерений были сформированы три группы обследованных по типу телосложения (табл. 2).

Таблица 2

Распределение пациентов по типу телосложения

Тип телосложения	Мужчины	Женщины
Астеники	39	137
Нормостеники	28	39
Гиперстеники	55	29

СКТ выполняли на компьютерном томографе «Toshiba» в положении пациента на спине в краниокаудальном направлении. Объём исследования – от верхушки мечевидного отростка грудины до условной линии, проходящей через передние верхние подвздошные ости. Шаг исследования (толщина томографического среза) – 5 мм. Оценивали нативную фазу исследования. Проводили внутривенное контрастирование омнипаком в объёме 2 мл/1 кг (содержание йода – 140 мг/мл), скорость введения – 3–5 мл/с. Обработку компьютерных томограмм выполняли с помощью программы «Radiant». Производили анализ изображений во фронтальной, сагиттальной и аксиальной плоскостях.

Для уточнения особенностей голотопии желчного пузыря (дна и шейки) нами разработана система координат на плоскости и в пространстве. За точку отсчёта («0») была принята верхушка мечевидного отростка грудины, ось ординат – линия, соединяющая верхушку мечевидного отростка и центр пупка, ось абсцисс – условная линия, параллельная горизонтальной плоскости тела, проходящая через точку «0» и перпендикулярная оси абсцисс (рис. 1),

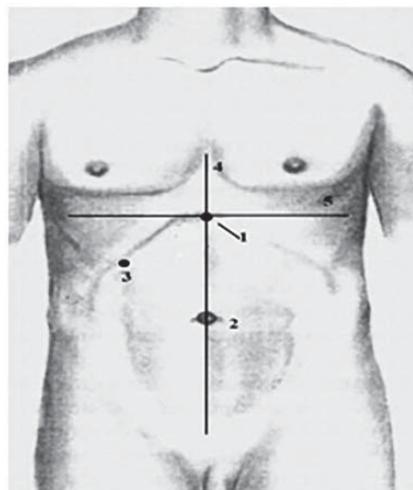


Рис. 1. Система координат для определения голотопии желчного пузыря: 1 – точка «0»; 2 – пупок; 3 – проекция дна желчного пузыря (точка Кера); 4 – ось ординат; 5 – ось абсцисс

единицы измерения – миллиметры, цена деления шкалы – 1 мм.

При анализе данных СКТ (для включения в исследование) оценивали состояние внепеченочных желчных путей (наличие либо отсутствие желчного пузыря, визуализация конкрементов во внепеченочных желчных путях) и сопутствующие заболевания органов брюшной полости, изменяющие анатомическое строение желчного пузыря. В последующем во фронтальной плоскости визуализировали центр пупка (точка А), дно желчного пузыря (точка В) и верхушку мечевидного отростка грудины (точка С) (рис. 2).

Точка В – проекция дна желчного пузыря на переднюю брюшную стенку (ПБС). Для её определения визуализировали в режиме многоплоскостных реконструкций наиболее близкую к ПБС часть желчного пузыря и фиксировали её с помощью измерительных инструментов компьютерной программы (рис. 3). Точ-



Рис. 2. Визуализация вершины мечевидного отростка грудины и пупка: А – пупок; В – проекция дна желчного пузыря на кожу; С – вершина мечевидного отростка



Рис. 3. Определение проекции дна желчного пузыря: 1 – отрезок «АС»; 2 – дно желчного пузыря (точка В); 3 – шейка желчного пузыря (точка В<sub>1</sub>)

ка В<sub>1</sub> соответствует проекции шейки желчного пузыря на ПБС, её определяли аналогичным образом.

Между указанными точками проводили линии и формировали отрезки (рис. 4). Отрезок «АС» – расстояние между пупком и вершиной мечевидного отростка, отрезок «АВ» – дистанция между пупком и проекцией дна желчного пузыря на ПБС, отрезок «ВС» – расстояние между вершиной мечевидного отростка и проекцией дна желчного пузыря на ПБС, отрезок «АВ<sub>1</sub>» – от пупка до проекции шейки желчного пузыря на ПБС, отрезок «СВ<sub>1</sub>» – от верхушки мечевидного отростка до проекции шейки желчного пузыря на ПБС.

В каждой из исследуемых групп пациентов вычисляли величину указанных отрезков и углов между ними в треугольниках АВС и АВ<sub>1</sub>С. После обработки информации получали множество (совокупность) точек на плоскости ХУ для дна желчного пузыря и Х<sub>1</sub>У<sub>1</sub> для шейки желчного пузыря (координата Х и Х<sub>1</sub> – расстояние по оси абсцисс, координата У и У<sub>1</sub> – расстояние по оси ординат), которые характеризовали область проекции дна и шейки желчного пузыря на ПБС.

Для определения расстояния от кожи до шейки желчного пузыря в режиме многоплоскостных рекон-

струкций визуализировали общий желчный проток и место его слияния с пузырным протоком и производили маркировку (точка 5). Через эту точку проводили две прямые – одну параллельно сагиттальной плоскости тела, вторую – перпендикулярно. В месте пересечения второй прямой и кожи производили маркировку (точка 6). С помощью измерительных функций в компьютерной программе определяли расстояние (в мм) между точками 5 и 6. Аналогичным способом устанавливали дистанцию от кожи до дна желчного пузыря и расстояние от кожи до задней стенки влагалища прямой мышцы живота (толщину передней брюшной стенки). В сложных случаях использовали компьютерную программу «Mimics» для построения 3D-модели (рис. 5) брюшной полости пациента и выполняли виртуальный оперативный доступ с расчетом его критериев.

Для определения пространственного расположения желчного пузыря предложена система координат в пространстве (точка отсчета С (0; 0; 0) – край грудины) и введен параметр «Z» и «Z<sub>1</sub>» – координаты дна и шейки желчного пузыря в сагиттальной плоскости (рис. 6). Эти параметры характеризуют расстояние от кожи до дна и шейки желчного пузыря.

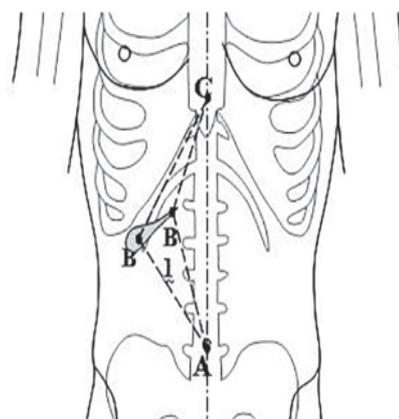
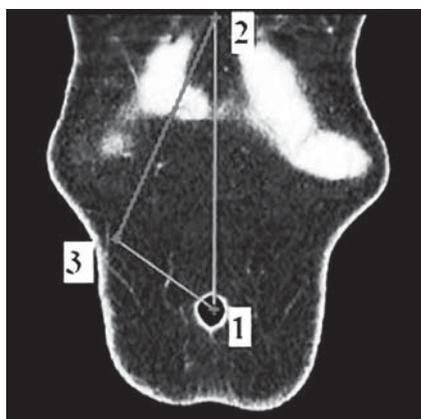


Рис. 4. Определение голотопии дна и шейки желчного пузыря: а – изображение ПБС, б – схематическое изображение. Точка 1 (точка А) – пупок; точка 2 (точка С) – вершина мечевидного отростка; точка 3 (точка В) – проекция дна желчного пузыря на переднюю брюшную стенку; точка В<sub>1</sub> – проекция шейки желчного пузыря на переднюю брюшную стенку

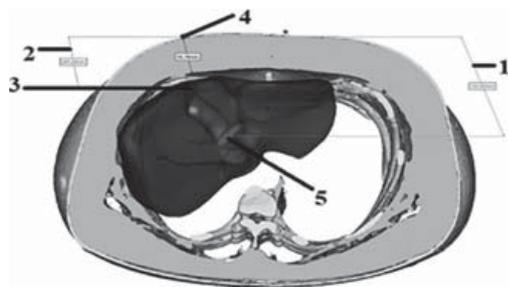


Рис. 5. Измерение глубины раны и толщины подкожной клетчатки на аксиальном срезе 3D-модели: 1 – расстояние от шейки желчного пузыря до кожи; 2 – расстояние от кожи до дна желчного пузыря (толщина ПБС); 3 – дно желчного пузыря; 4 – точка б; 5 – шейка желчного пузыря (точка б)

Для определения координат  $X$  и  $Y$  и  $X_1$  и  $Y_1$  использовали стороны  $\triangle ABC$  для дна ЖП и  $\triangle A_1B_1C_1$  для шейки ЖП.

Зная величину сторон в этих треугольниках, определяли углы для  $\triangle ABC$  ( $\alpha, \beta$  и  $\gamma$ ) и  $\triangle A_1B_1C_1$  ( $\alpha_1, \beta_1$  и  $\gamma_1$ ). С помощью геометрических преобразований (на основе теоремы косинусов и теоремы Пифагора) определяли искомые координаты. Все полученные данные вносили в массив, который подвергали статистической обработке и анализу с помощью компьютерной программы «Statistica».

**Результаты и их обсуждение.** Согласно данным В.Н. Шевкуненко [11], астеническому типу телосложения свойственен эпигастральный угол менее  $90^\circ$ , нормостеническому типу телосложения –  $90^\circ$ , исследуемые с гиперстеническим типом телосло-

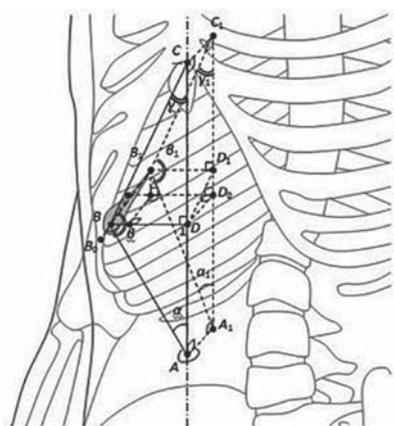


Рис. 6. Трехмерная (XYZ) система координат для определения пространственного расположения желчного пузыря:  $AC$  – расстояние от края грудины до центра пупка;  $AB$  – расстояние от центра пупка до точки Кера;  $BC$  – расстояние от точки Кера до вершины мечевидного отростка;  $A_1B_1$  – расстояние от центра пупка до шейки ЖП,  $B_1C_1$  – расстояние от шейки ЖП до грудины,  $BB_0$  – расстояние от кожи до дна ЖП,  $DD_1$  – длинник ЖП сагиттальный

жения имеют угол более  $90^\circ$ . Однако такие значения углов встречаются редко, и для удобства вычисления принято считать, что угол менее  $85^\circ$  характерен для астенического типа телосложения, величина угла с  $86^\circ$  до  $95^\circ$  соответствует нормостеническому типу телосложения, а величина свыше  $95^\circ$  имеет место в группе лиц с гиперстеническим телосложением. При анализе эпигастрального угла в исследуемой группе установлено, что он имел интервал  $36-122^\circ$ , среднее значение –  $83^\circ$ .

При попарном рассмотрении выходных переменных модели ( $X$  и  $Y, X_1$  и  $Y_1, Z_1$  и  $Y_1$ ) получено множество, характеризующее расположение точек проекции дна и шейки желчного пузыря в плоскости  $X_0Y$  и координатах  $XYZ$  в зависимости от пола и типа телосложения (рис. 7). Достоверных различий положений дна и тела желчного пузыря в разных возрастных группах не получено (уровень значимости по критерию Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллиефорса ниже критического уровня значимости ( $p \leq 0,2$ )) [12].

По данным описательной статистики, распределение для каждого из параметров «возраст», «эпигастральный угол»,  $X, Y, Z, X_1, Y_1, Z_1$  имело вид нормального. При анализе выявили особенности голотопии дна и шейки желчного пузыря (координаты  $X, Y$  и  $X_1, Y_1$ ) на плоскости и расстояние от этих анатомических образований до кожи (расположение в трехмерной системе – координаты  $Z$  и  $Z_1$ ). В зависимости от пола и типа телосложения установили максимальные и минимальные величины указанных ориентиров. В связи с тем, что в трехмерной системе координат точкой отсчета является точка  $C(0; 0; 0)$  (см. рис.6) и желчный пузырь проецируется в отрицательных частях оси абсцисс и ординат, перед цифровым значением координаты стоит знак «-». Так как распределение координат  $X, Y, Z, X_1, Y_1, Z_1$  имеет вид нормального, для качественной характеристики зоны возможного местонахождения шейки или дна ЖП применяли построение эллипса рассеивания (ЭР), элементы которого отражают основные числовые характеристики закона нормального распределения на плоскости.

При помощи полинома Лентхауса определялись радиальные погрешности (РП) ЭР с частотой встречаемости 50, 75 и 95% для дна и шейки желчного пузыря в зависимости от пола и типа телосложения.

При анализе проекций центров РП, характеризующих проекции дна и шейки желчного пузыря на ПБС, установлено, что у обследуемых астенического телосложения вне зависимости от пола существуют два типа голотопии желчного пузыря: 1-й тип («горизонтальный») – более краниальное расположение дна и шейки, большее расстояние от кожи до дна и шейки желчного пузыря, линия, проведенная через точки проекций дна и шейки ЖП, образует со срединной линией угол, близкий к  $75^\circ$ ; 2-й тип («вертикальный») – более каудальное расположение указанных образований, меньшее расстояние от кожи до их залегания, линия, проведенная через точки проекций дна и шейки ЖП, образует со срединной линией угол, близкий к

45°. Так, наибольшее расстояние (27 мм) от кожи до центра РП в сагиттальной плоскости, характеризующей встречаемость дна ЖП, у мужчин астенического телосложения выявлено при «горизонтальном» типе голотопии ЖП. «Вертикальный» тип голотопии в этой же группе пациентов был наименьшим (22 мм). Пациенты нормостенического и гиперстенического типов телосложения имели один вариант голотопии ЖП.

Также установлены половые различия голотопии желчного пузыря. Так, у женщин минимальное расстояние от кожи до центра РП в сагиттальной плоскости составило 17 мм (астеническое телосложение, 2-й тип), максимальное – 24 мм в группе гиперстенического типа телосложения. Наибольшее расстояние от кожи до шейки ЖП у мужчин выявлено в группе гиперстенического телосложения – 75 мм, наименьшее у астеников (2-й тип) – 64 мм. У обследуемых женщин отмечена аналогичная картина: при гиперстеническом телосложении дистанция от кожи до шейки ЖП составила 60 мм, при астеническом (2-й тип) – 51 мм.

Наиболее каудально (по отношению к основанию мечевидного отростка) и медиально во фронтальной плоскости дно желчного пузыря располагается у женщин астенического телосложения (2-й тип), наиболее краниально дно ЖП располагается у мужчин астенического типа телосложения (1-й тип). Наиболее латерально дно ЖП располагается у мужчин гиперстенического телосложения. Шейка ЖП наиболее каудально располагается у женщин астенического телосложения (2-й тип), наиболее краниально у мужчин астенического телосложения (1-й тип). Наиболее латерально шейка ЖП располагается у мужчин нормостенического телосложения, наиболее медиально – у женщин с астеническим телосложением (2-й тип). Установлено, что у мужчин астенического телосложения дно желчного пузыря располагается наиболее краниально (1-й тип, координаты центра РП (–85; –105)), что соответствует уровню XI грудного позвонка; наиболее каудально и медиально – у лиц астенического телосложения (2-й тип, координаты центра РП (–59; –174)), находясь на уровне II–III поясничных позвонков. Наиболее латерально расположен центр РП, характеризующий встречаемость дна желчного пузыря у мужчин гиперстенического телосложения (–92; –126). Центр ЭР РП у исследуемых мужчин нормостенического телосложения имеет промежуточное расположение (координаты точки (–84; –134)).

У мужчин астенического телосложения (2-й тип, координаты точки (–37; –137)) шейка желчного пузыря располагается наиболее каудально и медиально, что соответствует уровню I–II поясничных позвонков. Наиболее краниально шейка желчного пузыря располагается у мужчин-астеников (1-й тип, координаты точки (–42; –93)), что соответствует VIII–IX грудным позвонкам. Центры РП, характеризующие встречаемость шейки ЖП во фронтальной плоскости, у мужчин нормостенического и гиперстенического типа располагаются наиболее латерально (координаты –50; –116 и –50; –112 соответственно).

У женщин астенического телосложения (2-й тип) дно желчного пузыря располагается наиболее каудально, координаты точки (–49; –174), что соответствует уровню II–III поясничных позвонков. У женщин астенического телосложения (1-й тип) дно желчного пузыря располагается наиболее краниально и медиально – координаты центра РП (–71; –130), что соответствует I поясничному позвонку. Наиболее латерально дно ЖП располагается у женщин гиперстенического телосложения, координаты точки (–82; –140). У женщин астенического телосложения (2-й тип) шейка желчного пузыря располагается наиболее каудально и медиально (координаты центра РП (–36; –134)). При 1-м типе аналогичный показатель отражает наиболее краниальное расположение шейки желчного пузыря, координаты точки (–42; –106), что соответствует уровню XI грудного позвонка. Наиболее латерально шейка желчного пузыря располагается у женщин гиперстенического телосложения, координаты точки (–45; –118). Центр РП встречаемости шейки ЖП у женщин нормостенического телосложения имеет промежуточное положение, координаты точки (–42; –116).

При графическом отображении (рис. 8) формируются поля, отражающие вероятность расположения дна и шейки желчного пузыря в данной области брюшной стенки. Пунктирной линией отмечены ЭР с вероятностью 95%. Жирной линией выделены РП для дна ЖП, тонкой – для тела ЖП. Радиальные погрешности отмечены цветами в зависимости от вероятности: r50 – красным, r75 – желтым, r95 – зеленым цветом. Круглыми маркерами отмечены координаты дна ЖП, квадратными – шейки ЖП. Центры РП соединены линией.

Результаты анатомических исследований, их обработки и математических преобразований использованы для создания компьютерной программы «SurgEXPERT» (операционная система Windows, язык программирования Delphi). Она позволяет на основании введенных индивидуальных антропометрических данных пациента (пол, тип телосложения, эпигастральный угол) определить зону проекции дна и шейки желчного пузыря. Программа определяет координаты центра ЭР РП по оси X, Y и координату Z в данной точке, а так же отображает радиусы ЭР (рис. 9).

Описанные действия позволяют точно локализовать проекцию ЖП индивидуально для пациента любого типа телосложения, которому предстоит проведение холецистэктомии из мини-доступа и таким образом оптимизировать расположение разреза на передней брюшной стенке. Кроме того, данные о глубине залегания дна и шейки желчного пузыря позволяют выбрать оптимальный размер мини-доступа.

## Выводы

1. Голотопия дна и шейки желчного пузыря имеет половые и антропометрические особенности и отличается от точки Кера. Дно желчного пузыря располагается: а) максимально латерально у мужчин-ги-

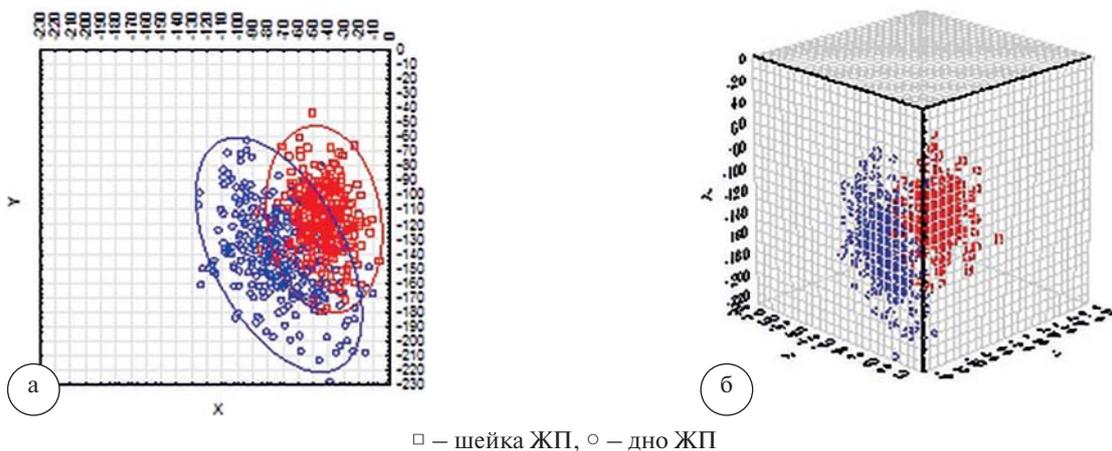


Рис. 7. Суммарное взаимное расположение точек дна и шейки ЖП у мужчин в плоскости  $X_0Y$  (а) и координатах XYZ (б)

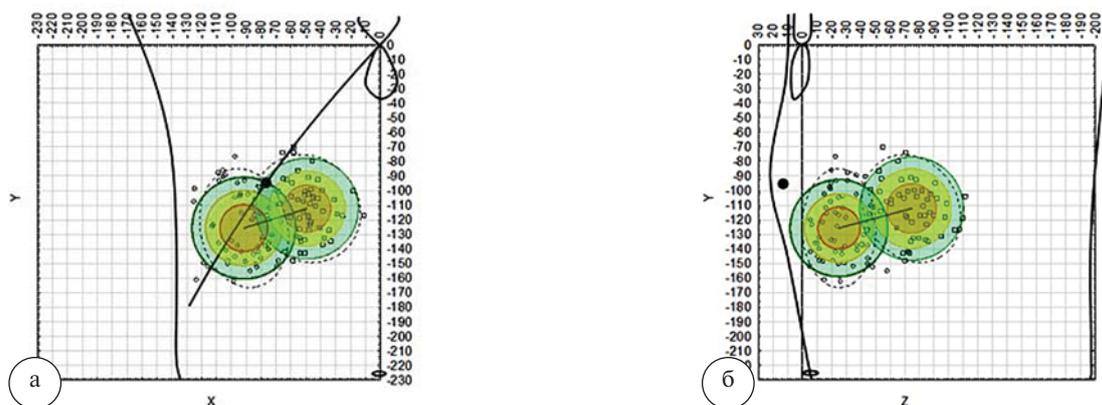


Рис. 8. Графическое изображение радиальных погрешностей для исследуемых женского пола гиперстенического телосложения: а – фронтальная плоскость; б – сагиттальная плоскость; 1 – точка Кера; 2а – РП встречаемости дна ЖП во фронтальной плоскости (при проекции на кожу); 2б – РП встречаемости дна ЖП в сагиттальной плоскости; 3а – РП встречаемости шейки ЖП во фронтальной плоскости (при проекции на кожу); 3б – РП встречаемости шейки ЖП в сагиттальной плоскости; 4 – верхушка мечевидного отростка грудины

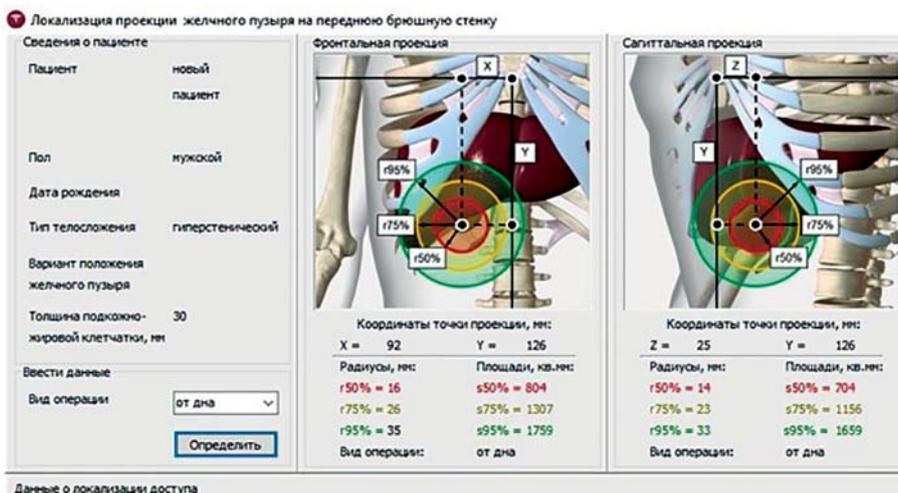


Рис. 9. Диалоговое окно компьютерной программы «SurgExpert»

перстеников; б) максимально медиально – у женщин-астеников; в) максимально краниально – у мужчин-астеников; г) максимально каудально – у женщин-астеников. Шейка желчного пузыря располагается: а) максимально латерально – у мужчин-нормостеников; б) максимально медиально – у женщин-астеников; в) максимально краниально – у мужчин-астеников; в) максимально каудально – у женщин-астеников.

2. Глубина залегания желчного пузыря от поверхности передней брюшной стенки определяется преимущественно полом и типом телосложения. Наиболее глубоко дно желчного пузыря располагается у мужчин-астеников (27 мм), наименее – у женщин-астеников (17 мм). Наиболее глубоко шейка желчного пузыря располагается у мужчин- гиперстеников (75 мм), наименее глубоко – у женщин-астеников (51 мм).

3. Пациенты астенического типа телосложения (вне зависимости от пола) имеют два варианта голотопии желчного пузыря – «горизонтальный» и «вертикальный».

4. Достоверных данных об особенностях голотопии желчного пузыря в зависимости от возраста не получено.

5. Разработана компьютерная программа, которая на основе антропометрических данных пациента позволяет оптимизировать мини-лапаротомный доступ (размер, локализация) для выполнения холецистэктомии у лиц с различными типами телосложения.

#### Литература

1. Брюнин, А.В. Сравнительная характеристика малоинвазивных оперативных вмешательств в лечении желчнокаменной болезни и ее осложнений: автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Брюнин. – М., 2000. – 33 с.
2. Вахрушев, Я.М. Желчнокаменная болезнь: эпидемиология, факторы риска, особенности клинического течения, профилактика / Я.М. Вахрушев, Н.А. Хохлачева // Архивъ внутренней медицины. – 2016. – № 3 (29) – С. 30–35.
3. Гальперин, Э.И. Руководство по хирургии желчных путей. – Изд. 2-е; под ред. Э.И. Гальперина, П.С. Ветшева. – М.: Видар, 2009. – 568 с.
4. Горбунов, Н.С. Общая, частная и локальная конституция / Н.С. Горбунов, В.Г. Николаев // Актуальные вопросы интегративной антропологии: мат. науч. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГМА, 2001. – Т. 1. – С. 18–21.
5. Ишков, С.В. Клинико-анатомические критерии в индивидуальном планировании и оптимизации оперативных доступов в хирургии опухолей задней черепной ямки / С.В. Ишков // Вестн. СЗМУ им. И.И. Мечникова. – 2016. – Т. 8, № 2. – С. 69–76.
6. Николаев, В.Г. Использование антропологического подхода в клинической медицине / В.Г. Николаев, А.И. Кобежики, Н.Г. Кобилева // Актуальные проблемы морфологии: сб. науч. труд. – Красноярск: Изд-во КрасГМА, 2008. – С. 93–95.
7. Прудков, М.И. Минилапаротомия и «открытая» лапароскопия в лечении больных с желчнокаменной болезнью: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / М.И. Прудков. – М., 1993. – 35 с.
8. Прудков, М.И. Мини-лапаротомия, открытая лапароскопия, холецистэктомия и операции на протоках / М.И. Прудков. – Екатеринбург: Мед. компания «САН» (Проспект), 1993. – 212 с.
9. Трунин, Е.М. Особенности топографии желчного пузыря у женщин с различными типами телосложения и абдоминальным ожирением / Е.М. Трунин [и др.] // Вестн. эксп. и клин. хирургии. – 2016. – Т. 9, № 4 (33). – С. 328–334.
10. Хофер, М. Компьютерная томография: базовое руководство / М. Хофер. – М.: Мед. лит., 2008. – 224 с.
11. Шевкуненко, В.Н. Типовая анатомия человека / В.Н. Шевкуненко, А.М. Геселевич. – Л.: Биомедгиз, 1935. – 232 с.
12. Ghilani, Ch.D. Adjustment computations: spatial data analysis, 6th ed. / Ch.D. Ghilani. – Hoboken, NJ.: John Wiley & sons., 2017. – 695 p.
13. McMahon, A.J. Laparoscopic and minilaparotomy cholecystectomy: a randomized trial comparing postoperative pain and pulmonary function / A.J. McMahon [et al.] // Surgery. – 1994. – Vol. 155, № 5. – P. 533–539.

E.M. Trunin, A.I. Shchegolev, E.A. Semenova, G.V. Timohov, B.V. Sigua, D.B. Babaev

#### The anatomical variations of the gall-bladder in relation to gender, body constitution type, according to results of topographical study

**Abstract.** This work presents the results of in a noninvasive topographic and anatomical study of the gallbladder and the anterior abdominal wall parameters in the right hypochondrium region (based on the results of spiral computed tomography and 3D modeling) in both sexes with different body types. It is established that there are some features of the gallbladder's bottom and neck holotopia, depending on sex and body type of the patient. Extreme variants of the gallbladder's position are revealed. The bottom of the gallbladder is located: a) the most lateral position in hyperstenic men; b) maximum medial in astenic women; c) maximum cranial in astenic men; d) the most caudal in astenic women. The gallbladder's neck is located: a) the maximum lateral position in normostenic men; b) maximum medial in astenic women; c) maximum cranial in astenic men; c) the maximum caudal in astenic women. A mathematical algorithm is proposed and a software package is developed to determine the gollbladder's bottom and neck probabilistic location in the three-dimensional coordinate system in patients depending on gender and body type. The developed technique allows to choose the type of operative access, to plan its individual localisation, and also to calculate criteria of operative access depending on patient's anthropometric data during preparation for intervention. This allows to decide on the rationality of the use of a surgical access, choose its optimal location, the size of the skin incision, thereby reducing surgical trauma during the intervention and leads to improved quality of treatment of patients with gallstone disease.

**Key words:** gallbladder, body type, gender differences, radial error, algorithm, program expert complex, ellipse of dispersion, topography.

Контактный телефон: 8-906-274-12-38; e-mail: cyonic@yandex.ru