

# Динамика соматовисцеральных взаимоотношений сфинктерального аппарата внепеченочных желчных протоков в пренатальном периоде онтогенеза человека

А. В. Цигикало

Кафедра анатомии, топографической анатомии и оперативной хирургии  
Буковинский государственный медицинский университет, Черновцы, Украина

V. Tsyhykalo

## Dynamics of Somato-Visceral Correlations of the Sphincter Apparatus of the Extrahepatic Bile Ducts in Prenatal Period of Human Ontogenesis

The gender peculiarities of skeletopy of sphincter apparatus of the extrahepatic bile ducts of fetuses and newborns of different constitution have been studied in 166 subjects by means of methods of anthropometry, radiography and statistical analysis. It has been established that the diapason of individual variability of the sphincter components of the extrahepatic bile ducts is larger in male subjects compared with the fetuses and newborns of female gender. During the II and III trimester a tendency towards a lower skeletopic position, and the level of the cystic duct in female subjects descends farther than in male subjects. The symmetric changes of skeletopy on edges of the diapason of constitutional variability are specific to male subjects, while the asymmetric one – to female subjects. The temporal dynamics of skeletopic changes of sphincter components of the extrahepatic bile ducts is more intensive in female subjects with the largest coefficients of constitution.

**Key words:** extrahepatic bile ducts, sphincter complex, development, fetus, newborn.

### Реферат

На 166 препаратах с использованием методов антропометрии, рентгенографии и статистического анализа, исследованы половые отличия скелетотопии сфинктерного аппарата внепеченочных желчных протоков плодов и новорожденных различных типов конституции. Установлено, что диапазон индивидуальной изменчивости сфинктерного аппарата внепеченочных желчных протоков шире у объектов мужского пола по сравнению с плодами и новорожденными женского пола. На протяжении II и III триместров беременности наблюдается тенденция к понижению скелетотопической позиции, но уровень пузырного протока у объектов женского пола опускается более интенсивно, чем у объектов мужского пола. Симметричные изменения скелетотопии на краях диапазона индивидуальной изменчивости присущи объектам мужского пола, асимметричные – объектам женского пола. Временная динамика изменений скелетотопии сфинктерного аппарата внепеченочных желчных протоков более интенсивна у объектов женского пола с наибольшими коэффициентами соматотипа.

**Ключевые слова:** внепеченочные желчные протоки, развитие, плод, новорожденный.

### Введение

Изучение топографоанатомических особенностей запирающих устройств внепеченочных желчных протоков (ВЖП), закономерностей их возрастных изменений и взаимоотношение с полом и соматотипом является актуальным заданием морфологии [1-3]. Анализ литературы свидетельствует о противоречивости современных представлений о строении запирающих устройств между звеньями ВЖП в месте их соединения с кишкой и главной протокой поджелудочной железы, а также об отсутствии комплексных морфологических исследований сфинктерного аппарата ВЖП в возрастной динамике [4]. Систематизированные данные об особенностях пространственно-временной динамики морфологических показателей и соматовисцеральных корреляций сфинктерного аппарата ВЖП в пренатальном периоде развития будут способствовать индивидуализации нормы, усовершенствованию методов ранней диагностики и разработке новых способов хирургической коррекции врожденных аномалий желчной системы [5-7].

**Цель работы** – установить особенности скелетотопии сфинктерного аппарата внепеченочных желчных протоков и выявить их корреляцию с конституционным типом и полом у плодов и новорожденных человека.

### Материал и методы

Исследовано 166 нефиксированных трупов плодов и новорожденных человека (53,6% – мужского и 46,4% – женского пола, табл. 1) комплексом методов морфологического исследования (соматоскопия, антропометрия, рентгенография с рентгенконтрастными метками и аппликационными смесями) и статистическим анализом. Анамнестически причины, которые привели к выкидышу или прерыванию беременности, не были связаны с патологией органов пищеварения и, в частности, ВЖП.

С помощью антропометрии определяли возраст и конституционный тип объектов. Для этого измеряли теменно-копчиковую длину, теменно-пяточную длину, высоту туловища, поперечный размер груди, расстояние между передними и верхними подвздошными костями. По результатам измерений вычисляли коэффициенты конституции К1-К3 (1-3):

Таблица 1

Возрастной и количественный состав объектов исследования

№	Возраст объектов, мес.	Теменно-пяточная длина, мм	Количество, n (%)		
			Пол		Всего
			мужской	женский	
1	4	95,0-200,0	17 (73,9%)	6 (26,1%)	23
2	5	205,0-250,0	10 (40%)	15 (60%)	25
3	6	251,0-300,0	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24
4	7	305,0-345,0	11 (47,8%)	12 (52,2%)	23
5	8	360,0-395,0	13 (50%)	13 (50%)	26
6	9-10	405,0-430,0	11 (55%)	9 (45%)	20
7	Новорожденные		16 (64%)	9 (36%)	25
Всего			89 (53,6%)	77 (46,4%)	166

K1 = межреберное/межостное расстояние x 100; (1)

K2 = межостное расстояние x 100 / ТПД; (2)

K3 = высота туловища/ТПД x 100. (3)

Обзорные рентгенологические методики, в частности, с использованием контрастных меток, позволяют выявить особенности формы, синтопию, скелетотопию, голотопию, проекционную и рентгенанатомию органов [8]. Определяли скелетотопию дна и шейки желчного пузыря (ЖП), большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БС ДПК). Статистический анализ морфометрических данных проводили методами описательной статистики [9] с использованием вычислительной техники с программным обеспечением в виде математического аппарата электронных таблиц StatPlus (AnalystSoft, 2006). Для обработки результатов, которые вошли в нормальное распределение, использовали методы вариационной статистики с расчетом средней арифметической величины (x) и среднеквадратической ошибки средней арифметической (xS). Взаимосвязь между полом, коэффициентами конституции и вариантами скелетотопии изучали с помощью корреляции Пирсона и графиков рассеивания. Статистически достоверным считали  $P < 0,05$ .

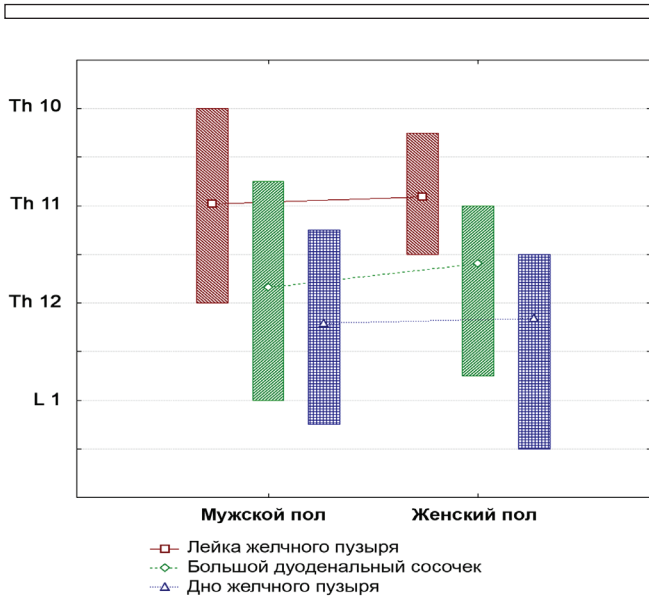
**Результаты исследования и их обсуждения**

Установлены скелетотопические уровни основных сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков в пренатальном периоде развития. У 4-6-месячных плодов (II триместр развития) шейка ЖП располагается, преимущественно, на уровне 11-го грудного позвонка. Но диапазон анатомической изменчивости её скелетотопии значительно больше у плодов мужского пола: он колеблется в пределах 10-12-го грудных позвонков, тогда как у плодов женского пола – от нижней трети тела 10-го грудного позвонка к промежутку между 11-м и 12-м грудными позвонками (рис. 1). Скелетотопически БС ДПК у плодов мужского пола соответствует, преимущественно, уровню верхней трети тела 12-го грудного позвонка, а у плодов женского пола – приближен к верхнему краю 12-го грудного позвонка. Следует отметить, что диапазон анатомической изменчивости скелетотопии БС ДПК также больше у плодов мужского пола и колеблется в пределах верхнего края 11-го грудного позвонка – середины тела первого по-

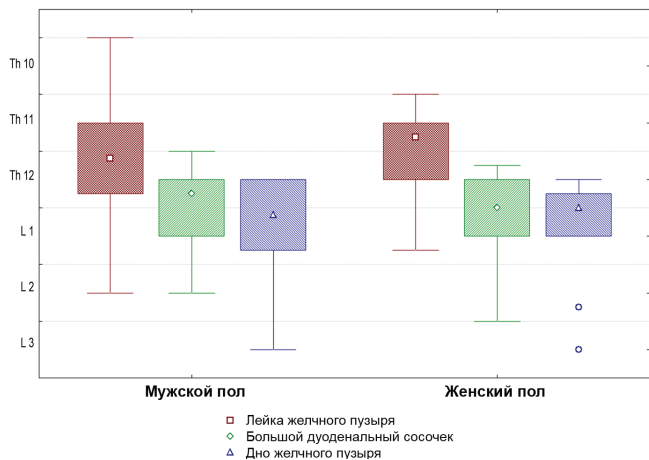
ясничного позвонка. У плодов женского пола только в трех наблюдениях БС ДПК достигал уровня тела или верхней трети первого поясничного позвонка. В скелетотопии дна ЖП половые различия меньше – в большинстве наблюдений его уровень соответствовал нижней трети тела 12-го грудного позвонка. В отдельных случаях у плодов мужского пола он достигал нижней трети тела первого поясничного позвонка, а у плодов женского пола – промежутка между первым и вторым поясничными позвонками.

Шейка ЖП в 7-10-ти месячных плодов (III триместр развития) мужского пола располагается преимущественно на уровне верхнего края 12-го грудного позвонка, у плодов женского пола – на уровне нижнего края тела 12-го грудного позвонка (рис. 2). Диапазон анатомической изменчивости её скелетотопии почти одинаков у плодов обоего пола (колеблется в пределах середины тел 11-го и 12-го грудных позвонков). Однако у плодов мужского пола прослеживается большее количество крайних вариантов скелетотопии – от промежутка между 9-м и 10-м грудными позвонками и до уровня тела 2-го поясничного позвонка. Скелетотопически БС ДПК у плодов мужского пола отвечает, преимущественно, уровню нижней трети тела 12-го грудного позвонка, а у плодов женского пола – промежутку между 12-м грудным и 1-м поясничным позвонками. Следует отметить, что диапазон анатомической изменчивости скелетотопии БС ДПК почти одинаков у плодов обоего пола. В скелетотопии дна ЖП прослеживается меньшее половое различие – в большинстве наблюдений его уровень отвечает промежутку между 12-м грудным и 1-м поясничным позвонками. В отдельных случаях (5 плодов мужского пола и 2 плода женского пола) он достигал уровня 2-го и 3-го поясничных позвонков.

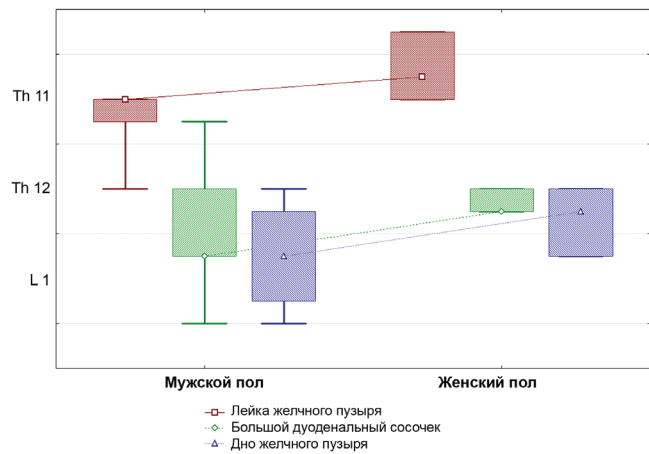
Шейка ЖП у новорожденных мужского пола располагается преимущественно на уровне середины тела 11-го грудного позвонка, у плодов женского пола – на уровне верхней трети тела 11-го грудного позвонка (рис. 3). Диапазон анатомической изменчивости её скелетотопии шире у новорожденных женского пола: колеблется в пределах середины тела 11-го грудного позвонка – нижней трети 10-го грудного позвонка. Между тем, у новорожденных мужского пола наблюдается большее



**Рис. 1. Скелетотопия основных сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков у плодов II триместра (средний показатель и диапазон анатомической изменчивости).**



**Рис. 2. Скелетотопия основных сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков у плодов III триместра (средний показатель, диапазон анатомической изменчивости и выбросы).**



**Рис. 3. Скелетотопия основных сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков у новорожденных (средний показатель, диапазон анатомической изменчивости и выбросы).**

количество крайних форм анатомической изменчивости: в 4 случаях шейка ЖП скелетотопически была ниже среднего показателя почти на высоту тела позвонка – достигала уровня середины тела 12-го грудного позвонка. Уровень размещения и диапазон индивидуальной анатомической изменчивости БС ДПК и дна ЖП более высок у новорожденных женского пола. Средний показатель скелетотопии этих участков сфинктерного аппарата ВЖП у них отвечает нижней трети тела 12-го грудного позвонка, а у новорожденных мужского пола – уровню верхней трети тела первого поясничного позвонка. У новорожденных мужского пола обнаружен больший диапазон индивидуальной анатомической изменчивости: уровень БС ДПК колеблется в пределах от нижней трети тела 11-го грудного позвонка к промежутку между первым и вторым поясничными позвонками, а дна ЖП – от середины тела 12-го грудного позвонка к промежутку между первым и вторым поясничными позвонками. Следует отметить, что и крайних форм анатомической изменчивости скелетотопии этих сфинктерных участков среди новорожденных мужского пола также больше.

Анализ возрастной динамики скелетотопии сфинктерных участков ВЖП демонстрирует тенденцию к снижению их уровня относительно костных ориентиров, причем уровень пузырного протока снижается медленнее по сравнению с остальными сфинктерными участками (рис. 4). Прослеживается половая разница скелетотопических изменений. В частности, уровень БС ДПК у объектов женского пола снижается интенсивнее по сравнению с объектами мужского пола.

Статистический анализ морфологических показателей предоставляет возможность выяснить факторы, которые вызывают появление крайних форм анатомической изменчивости скелетотопии сфинктерных участков ВЖП [10]. По нашему мнению, это позволит определить время и морфологические предпосылки возникновения вариантов их строения в пренатальном периоде развития человека, а также сможет стать анатомической основой для прогнозирования врожденных пороков, индивидуализировать норму и прогноз выявленных анатомических вариантов.

Для выяснения тенденции изменений скелетотопии сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков в возрастной динамике в зависимости от типа конституции и пола, проведен многофакторный регрессионный анализ.

Анализ пространственно-временных изменений скелетотопии шейки ЖП выявил различия, зависящие от пола и конституционного типа (рис. 5). В начале II триместра развития у объектов мужского пола скелетотопия шейки ЖП ниже у плодов с крайними коэффициентами конституции, тогда как у плодов женского пола – не зависит от типа телосложения. С 5-го месяца развития у плодов мужского пола с крайними коэффициентами конституции прослеживается резкое повышение уровня шейки ЖП, а в конце 7-го месяца – резкое его уменьшение, более выраженное у объектов со средними по-

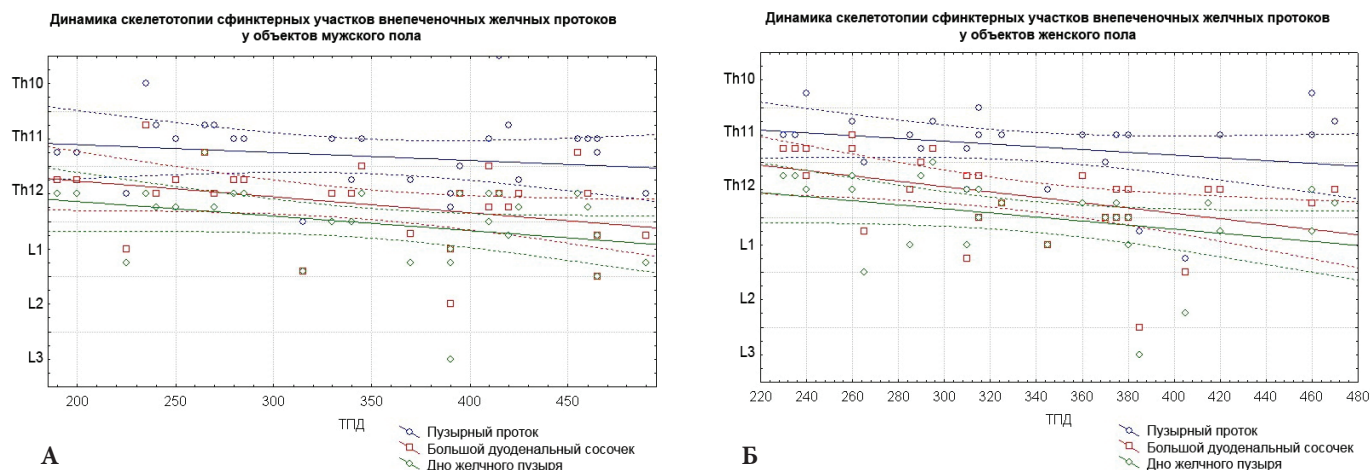
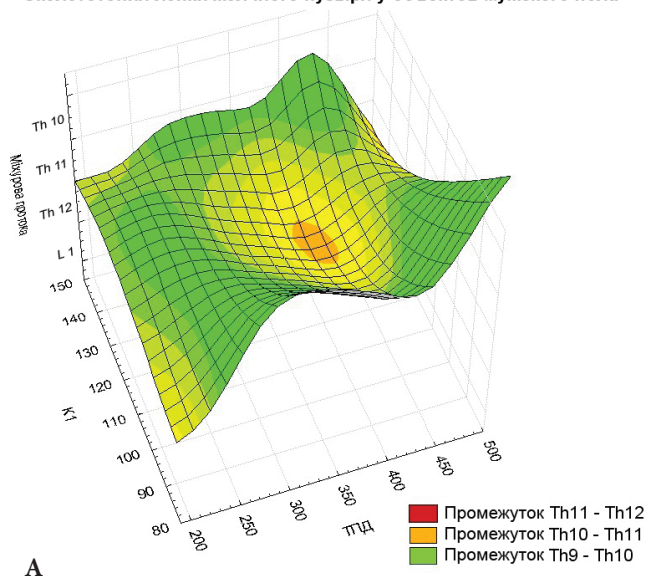


Рис. 4. Графики рассеивания (полоса регрессии, доверительный интервал – 0,95) скелетотопических показателей основных сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков плодов II-III семестров развития и новорожденных. А – объекты мужского пола, Б – объекты женского пола.

Скелетотопия лейки желчного пузыря у объектов мужского пола



Скелетотопия лейки желчного пузыря у объектов женского пола

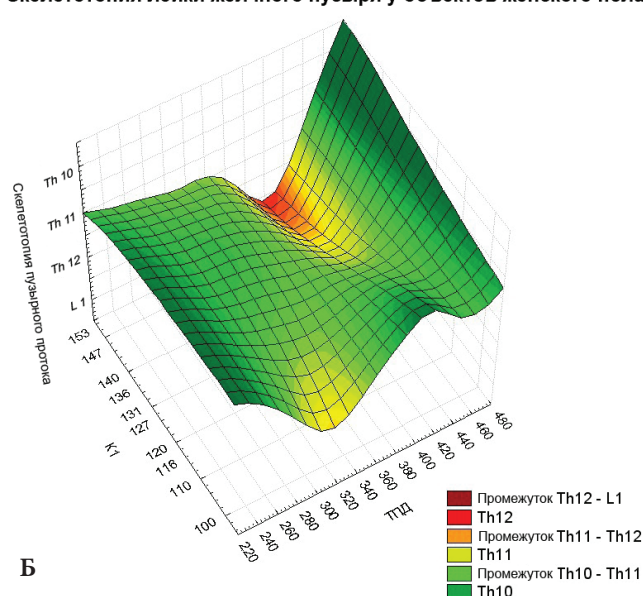


Рис. 5. Многофакторный регрессионный анализ взаимоотношения скелетотопии шейки желчного пузыря, соматотипа и возраста. А – объекты мужского пола; Б – объекты женского пола.

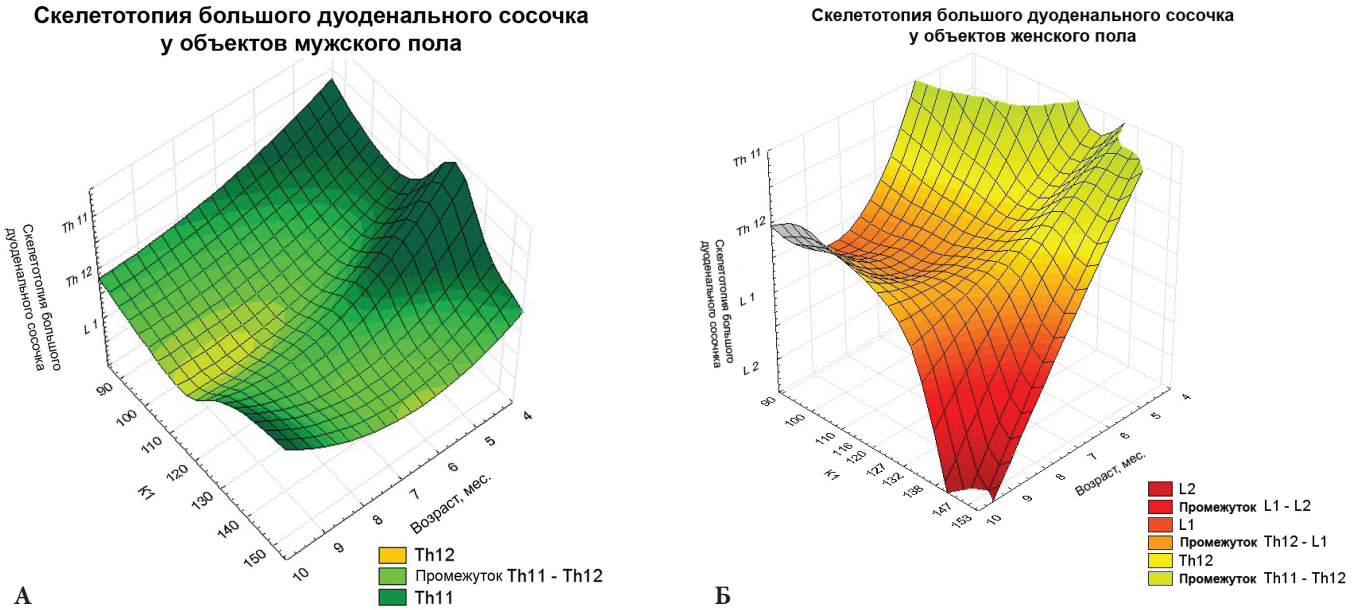
казателями телосложения в конце 8-го месяца развития. Интенсивное повышение скелетотопического уровня шейки ЖП происходит у 9-месячных плодов, причем у объектов с наименьшими коэффициентами конституции эта тенденция продолжается до рождения, а у объектов с наибольшими и средними коэффициентами – снижается к периоду новорожденности.

У объектов женского пола возрастная динамика скелетотопии шейки ЖП имеет асимметричный характер. В зависимости от типа телосложения: резкое уменьшение уровня прослеживается у 7-месячных плодов с наименьшими коэффициентами конституции и у 9-10-месячных плодов с наибольшими коэффициентами конституции, а периоды интенсивного повышения уровня наблюдаются на протяжении 8-го месяца у плодов с наименьшими коэффициентами соматотипа и у 9-10-месячных пло-

дов с наибольшими коэффициентами соматотипа. Эти периоды интенсивных пространственных изменений топографии сфинктерных участков ВЖП можно считать временем появления вариантов их строения и возможного возникновения врожденных аномалий.

При исследовании соматовисцеральных корреляций БС ДПК установлены особенности их изменений в зависимости от возраста и пола. У объектов мужского пола с наименьшими и средними коэффициентами соматотипа скелетотопический уровень БС ДПК снижается в течение плодового периода, у объектов с наибольшими коэффициентами соматотипа – на протяжении II триместра равномерно снижается, а в III триместре – приобретает тенденцию к повышению, которая продолжается до конца пренатального периода развития (рис. 6).

У плодов женского пола снижения уровня БС ДПК



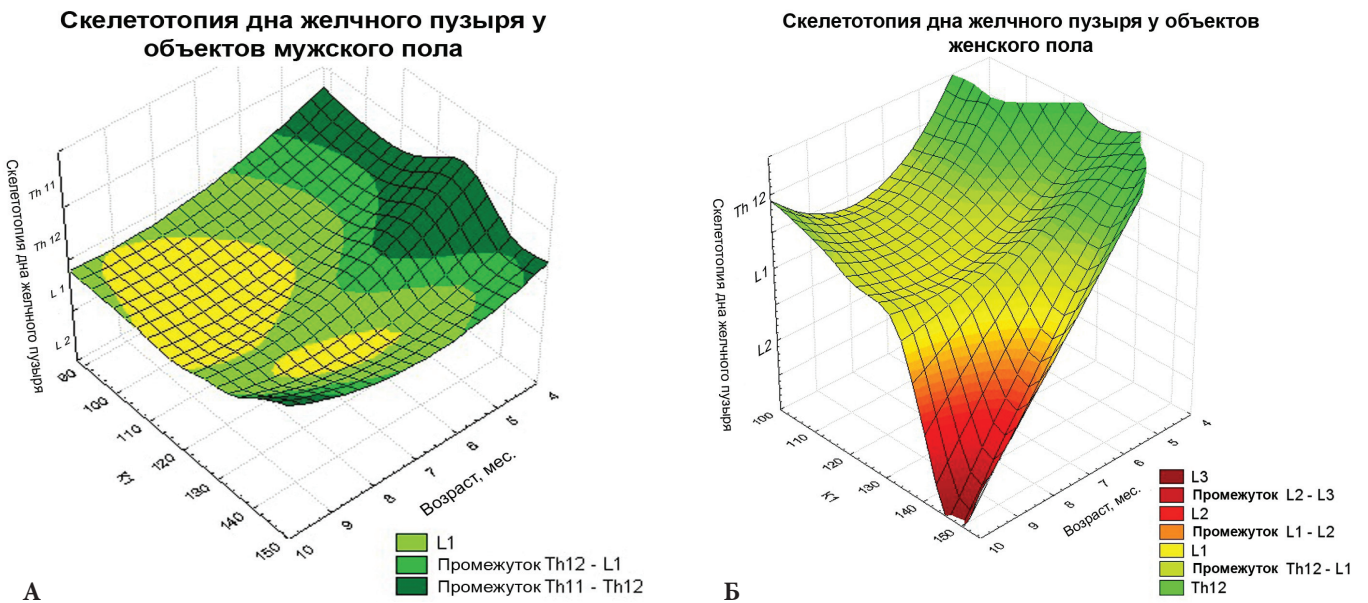
**Рис. 6.** Многофакторный регрессионный анализ взаимоотношения скелетотопии большого сосочка двенадцатиперстной кишки, соматотипа и возраста. А – объекты мужского пола; Б – объекты женского пола.

происходит интенсивнее и длится до начала III триместра развития, после чего резко повышается, особенно у объектов с наименьшими коэффициентами соматотипа. У плодов женского пола с наибольшими коэффициентами соматотипа интенсивное снижение уровня БС ДПК наблюдается на протяжении всего исследуемого периода.

Анализ динамики скелетотопии дна ЖП в зависимости от возраста, соматотипа и пола продемонстрировал почти равномерное снижение его уровня на протяжении II триместра развития и стабилизацию в III триместре у объектов мужского пола с наименьшими и средними показателями телосложения и у объектов женского пола со средними показателями коэффициента (рис. 7). Однако у объектов мужского пола с наибольшими коэффициен-

тами соматотипа и у объектов женского пола с наименьшими коэффициентами соматотипа выявляется, вместо стабилизации, повышение уровня дна ЖП, которое длится к периоду новорожденности. Следует отметить, что у плодов и новорожденных женского пола с наибольшими коэффициентами соматотипа четко прослеживается равномерное интенсивное снижение скелетотопического уровня дна ЖП в течение всего плодового периода развития и у новорожденных.

В результате проведенного анатомического исследования соматовисцеральных взаимоотношений основных участков сфинктерного аппарата внепеченочных желчных протоков, установлены особенности их пространственно-временных изменений в зависимости



**Рис. 7.** Многофакторный регрессионный анализ взаимоотношения скелетотопии дна желчного пузыря, соматотипа и возраста. А – объекты мужского пола; Б – объекты женского пола.

от пола и соматотипа. Установлено, что для плодов и новорожденных мужского пола характерен больший диапазон анатомической изменчивости скелетотопического уровня шейки желчного пузыря, большого сосочка двенадцатиперстной кишки и дна желчного пузыря, чем у объектов женского пола, что согласовывается с современными взглядами на проблемы биомедицинской антропологии [11]. Однако, возрастная динамика изменений их скелетотопии почти симметрична на краях диапазона анатомической вариабельности – для крайних типов телосложения характерны почти одинаковые темпы изменений скелетотопии исследуемых структур и критические периоды их развития. В то же время, для объектов женского пола, несмотря на меньший диапазон анатомической изменчивости скелетотопии сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков, присущ асимметричный характер их возрастной динамики на краях диапазона анатомической изменчивости. Кроме того, возрастные изменения скелетотопии исследуемых структур у объектов женского пола с наименьшими коэффициентами соматотипа сходны с такими у мужского пола со средними и наибольшими показателями телосложения. Наиболее интенсивная возрастная динамика изменений скелетотопии исследуемых структур характерна для объектов женского пола с наибольшими коэффициентами соматотипа.

#### Выводы

1. У объектов мужского пола диапазон индивидуальной изменчивости скелетотопии сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков больше, чем у плодов и новорожденных женского пола.

2. В течение II-III триместров прослеживается тенденция к снижению скелетотопического уровня сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков, причем уровень пузырного протока снижается медленнее, а уровень большого сосочка двенадцатиперстной кишки у объектов женского пола снижается интенсивнее, чем у объектов мужского пола.

3. Для объектов мужского пола присущ симметричный характер изменений скелетотопии сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков на краях

диапазона анатомической изменчивости конституционального типа, а для объектов женского пола – асимметричный характер изменений.

4. Наиболее интенсивная возрастная динамика изменений скелетотопии сфинктерных участков внепеченочных желчных протоков наблюдается у объектов женского пола с наибольшими коэффициентами соматотипа.

#### Литература

1. Колесников ЛЛ. Сфинктерные аппараты человека. Новый взгляд на проблему. VIII конгресс Междунар. ассоциации морфологов (15 сент. 2006 г.): материалы докл. *Морфология*. 2006;129(4):65.
2. Ахтемійчук ЮТ. Нариси ембріотопографії. Чернівці: Видавничий дім «Букрек», 2008;200.
3. Нурметова ИК, Кухар ІД. Особливості сучасних антропологічних досліджень по встановленню взаємозв'язків у живому організмі. *Вісник морфології*. 2007;13(2):470-473.
4. Ахтемійчук ЮТ, Цигикало ОВ. Історія вивчення анатомії сфинктерного апарату позапечінкових жовчних проток людини. *Тавричеський медико-біологічний вестник*. 2008;11(ч. II):166-168.
5. Gilmore I, Garvey CJ. Investigating and imaging the liver and biliary tract. *Medicine*. 2006;35(1):5-12.
6. Roskams T, Desmet V. Embryology of extra- and intrahepatic bile ducts, the ductal plate. *Anat. Rec*. 2008;291:628-635.
7. Karaliotas CCh, Broelsch CE, Habib NA. Liver and biliary tract surgery: embryological anatomy to 3D-imaging and transplant innovations. Wien: Springer-Verlag, 2006;640.
8. Ахтемійчук ЮТ, Цигикало ОВ, Лісничок СО. Методика вивчення топографічної анатомії органоконструкцій плодів та новонароджених людини рентгенполіконтрастною ін'єкцією судин та порожнистих органів. Матер. наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми клінічної та теоретичної медицини». Суми, 2005;42-43.
9. Реброва ОЮ. Статистический анализ медицинских данных. М.: Медиа Сфера, 2003;305.
10. Корнетова НА. Учение о конституции человека: от исторической ретроспективы до наших дней. Матер. 4 междунар. конгресса по интегративной антропологии. Санкт-Петербург, 2002;190-193.
11. Мороз ВМ, Гунас ІВ, Сергета ІВ. Біомедична антропология: проблеми, пошуки, перспективи (перше повідомлення). *Biomedical and Biosocial Anthropology*. 2003;1:2-4.

Corresponding author

**Tsyhykalo, Vitalii Alexandrovich**, M. D., Ph. D., Associate Professor  
 Department of Gross Anatomy, Topographic Anatomy  
 and Operative Surgery  
 Bukovinian State Medical University  
 2, Theater Square, Chernivtsy, Ukraine  
 Тел.: (0372) 555561

Manuscript received June 19, 2010; revised manuscript October 07, 2010

