

© Коллектив авторов, 2014
УДК 611.136.43:616.33

В.С.Алексеев¹, И.В.Гайворонский^{2,3}, Б.Н.Котив⁴, А.А.Кузьмин⁵ и Г.И.Ничипорук^{2,3}

АРХИТЕКТОНИКА АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА ЖЕЛУДКА В НОРМЕ, ПРИ ФУНДОПЛАСТИКЕ ПО НИССЕНУ И РАЗЛИЧНЫХ ЕЕ СОЧЕТАНИЯХ СО СПЛЕНЭКТОМИЕЙ И ЛИГИРОВАНИЕМ ЛЕВОЙ ЖЕЛУДОЧНОЙ АРТЕРИИ

¹ Вторая городская больница (главврач — И.И.Сорокина), г. Чебоксары; ² кафедра нормальной анатомии (зав. — проф. И.В.Гайворонский), Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург; ³ кафедра морфологии (зав. — проф. И.В.Гайворонский), Санкт-Петербургский государственный университет; ⁴ кафедра госпитальной хирургии (нач. — проф. Б.Н.Котив), Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург; ⁵ Городская клиническая больница № 1 (главврач — Л.А.Воропаева), г. Чебоксары

На 40 органокомплексах в 6 сериях исследований проведено сравнительное изучение влияния сочетания фундопликации по Ниссену, различных вариантов спленэктомии и лигирования левой желудочной артерии на заполняемость артериального русла стенки желудка. Для инъекции артериального русла использовали взвесь свинцового сурика. Показано, что сочетание операции Ниссена с лигированием коротких артерий желудка в ходе спленэктомии и ствола левой желудочной артерии во внутрисвязочном ее отделе приводит к нарушению кровоснабжения желудка. В области дна желудка отмечаются аваскулярные зоны размером от 2,5×3,0 до 5×10 см и более. Стенка желудка данных участков потенциально обречена на некроз. При сохранности коротких артерий желудка аваскулярных зон в стенке желудка не наблюдалось.

Ключевые слова: *желудок, артерии, селезенка, фундопликация по Ниссену, удаление селезенки*

Изучению артериального русла желудка посвящено значительное число исследований [6, 9, 14], в которых отмечается вариабельность артериальных ветвей левой желудочной, нижней диафрагмальной и селезеночной артерий, идущих к дну желудка. Первое место по значимости в кровоснабжении желудка занимает левая желудочная артерия [6, 14]. Диаметр ее варьирует от 2 до 6 мм. Левая желудочная артерия обеспечивает питанием 35–47% площади желудка. По ней к желудку поступает более 50% объема циркулирующей крови [2]. Перевязка левой желудочной артерии в начальном или другом ее отделе при операциях на желудке считается ответственным моментом хирургического вмешательства [3, 10]. От внутрисвязочного отдела данной артерии, находящегося в левом крае желудочно-поджелудочной складки, отходят ветви первого порядка к брюшному отделу пищевода, к кардиальной части и дну желудка: задняя пищеводная, кардиопищеводная, кардиопищеводно-фундальная ветви [6, 9, 14].

От селезеночной артерии в пределах желудочно-селезеночной связки ответвляются короткие артерии желудка, которые наблюда-

ются в количестве от 2 до 6, диаметр их может достигать 3 мм. Короткие артерии проникают в стенку дна желудка и разветвляются в его толще [4, 6, 14].

Принимая во внимание наличие «слабого места» регионарного кровотока в области дна желудка, М. Gregorczyk и соавт. [14] показали, что до 83,1% фундальных ветвей от различных артериальных источников кровоснабжают заднюю стенку желудка. Фундальные ветви от левой нижней диафрагмальной артерии обнаруживались только в 60% случаев. Более половины (58%) фундальных ветвей происходили из артериальных источников, имеющих отношение к желудочно-селезеночной, а также к верхней и нижней трети диафрагмально-селезеночной связок.

В ряде случаев во время выполнения фундопликации по Ниссену (обертывание брюшной части пищевода и кардиальной части желудка манжеткой, сформированной из фундального отдела желудка) из-за натяжения тканей возникает необходимость мобилизации дна желудка, в ходе которой лигируются короткие сосуды желудка или же повреждается селезенка вследствие расположения

Сведения об авторах:

Алексеев Валерий Семенович (e-mail: xalekseevxvs@mail.ru), Вторая городская больница, 428008, г. Чебоксары, ул. Гагарина, 53;

Гайворонский Иван Васильевич (e-mail: i.v.gaivoronsky@mail.ru), *Ничипорук Геннадий Иванович* (e-mail: nichiporuki120@mail.ru), кафедра нормальной анатомии, *Котив Богдан Николаевич*, кафедра госпитальной хирургии, Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, 194044, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6;

Кузьмин Андрей Александрович, 428028, г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 46

ее в зоне манипуляций [5, 7, 8, 10–13, 16, 17]. При удалении селезенки в лигатуру или клипсу могут попадать короткие артерии желудка [1, 15, 16], поэтому для сохранения притока крови к желудку в ходе спленэктомии рекомендуется лигировать и пересекать ветви селезеночной артерии дистальнее места отхождения коротких артерий желудка.

Влияние сочетания различных операций на желудке и спленэктомии на кровоснабжение желудка изучено недостаточно полно, сведения не в полной мере удовлетворяют запросы практической хирургии.

Целью данной работы явилось изучение внутриорганного артериального русла желудка в норме, при фундопликации по Ниссену, в сочетании со спленэктомией и различными вариантами лигирования левой желудочной артерии.

Материал и методы. Проведены 6 серий исследований на небальзамированных органокомплексах 40 людей обоего пола в возрасте от 37 до 76 лет, умерших от экстраабдоминальной патологии. В 1-й серии (n=6) проводили изучение архитектоники артерий желудка и селезенки (контроль). Во 2-й серии (n=6) его осуществляли после фундопликации по Ниссену; в 3-й серии (n=7) — в сочетании со спленэктомией без сохранения коротких артерий желудка. В 4-й серии (n=7) исследование проводили при сочетании фундопликации, спленэктомии и лигирования левой желудочной артерии в нисходящем ее отделе вблизи малой кривизны, в 5-й серии (n=7) фундопликацию сочетали со спленэктомией и лигированием внутрисвязочного отдела левой желудочной артерии (в желудочно-поджелудочной складке). В 6-й серии (n=7) фундопликацию сочетали со спленэктомией с сохранением коротких артерий желудка и перевязкой внутрисвязочного отдела левой желудочной артерии (в желудочно-поджелудочной складке).

При фундопликации по Ниссену рассекали левую треугольную связку печени. В бессосудистой зоне вскрывали малый сальник. Справа от абдоминального отдела пищевода «тупо» входили в позапищеводное пространство. Ближе к пищеводу в бессосудистой зоне пересекали пищеводно-диафрагмальную и желудочно-диафрагмальную связки, продельвали в них «окно», достигая коротких сосудов желудка. Длина мобилизованного абдоминального отдела пищевода составляла 4–5 см. В образованное «окно» проводили заднюю стенку дна желудка. Из передней и задней стенок дна желудка формировали циркулярную манжету, окутывавшую пищевод. Накладывали 4 серозно-мышечных узловых шва с захватом передней и задней стенок фундального отдела желудка.

Для посмертной ангиографии артерий использовали взвесь свинцового сурика оранжевого цвета на силикатном клее марки «ХКС» в весовом соотношении 1:2. Продольным разрезом ножницами рассекали заднюю стенку брюшной аорты. Со стороны аорты в просвет чревного ствола проводили пластиковый катетер с наружным диаметром 2,7 мм. В месте отхождения от аорты в чревной ствол вставляли катетер, через который под давлением вводили 90–120 мл контрастного вещества.

После заполнения артериального русла производили рентгеновские снимки комплекса органов и отдельно желудка. О состоянии кровоснабжения желудка косвенно судили по

наполнению и выраженности его внутривисцеральной артериальной сети на ангиограммах. Часть инъецированных органокомплексов до выделения желудка подвергали препарированию. Мобилизацию селезенки при спленэктомии проводили с сохранением коротких артерий желудка, находившихся в составе желудочно-селезеночной связки.

Включение в исследование лигирования левой желудочной артерии в сочетании с операцией Ниссен и спленэктомией обусловлено тем, что в хирургической практике фундопликацию по Ниссену хирурги вынуждены выполнять одновременно в сочетании со спленэктомией и дистальной резекцией желудка. Сочетание указанных оперативных приемов в части случаев может существенно нарушить кровоснабжение желудка.

Согласно результатам ранее проведенных исследований [9], различали три отдела левой желудочной артерии: начальный, или восходящий отдел, фиксированный и находящийся в забрюшинной клетчатке; второй, внутрисвязочный, подвижный участок длиной 1–3 см, находящийся в левом крае желудочно-поджелудочной складки и имеющий, как и первый, восходящее направление; третий — околожелудочный, или нисходящий участок длиной 1–2,8 см, располагающийся вдоль малой кривизны в направлении от кардиального к пилорическому отделу желудка.

В 4-й серии исследования лигировали околожелудочный (нисходящий) отдел левой желудочной артерии, а в 5-й и 6-й — внутрисвязочный отдел, расположенный в желудочно-поджелудочной складке.

Результаты исследования. Изучение артериального русла желудка и архитектоники селезеночной артерии показало, что на ангиограммах хорошо просматривались все 4 основные артерии желудка: левая и правая желудочные, левая и правая желудочно-сальниковые артерии, а также селезеночная артерия и ее короткие ветви к желудку. Прослеживался анастомоз между левой и правой желудочными артериями или их ветвями с формированием артериальной аркады вдоль малой кривизны желудка. От желудочных артерий к желудку отходили экстраорганные ветви второго и третьего порядка. Конечные ветви правой и левой желудочно-сальниковых артерий анастомозировали между собой, образуя артериальную аркаду по большой кривизне. От нее к желудку отходили ветви второго порядка (рис. 1).

Между листками желудочно-селезеночной связки на разных препаратах находились от 2 до 4 коротких артерий желудка. На 4 препаратах они отходили в сторону дна желудка от конечного ствола селезеночной артерии, а в одном наблюдении — от ее ветви первого порядка. На одной ангиограмме отхождение коротких ветвей к желудку наблюдалось от начального отдела левой желудочно-сальниковой артерии. На 2 препаратах имело место их отхождение от позаджелудочного отдела селезеночной артерии.

Внутриорганные артериальные сосуды желудка были представлены ветвями третьего-четвер-

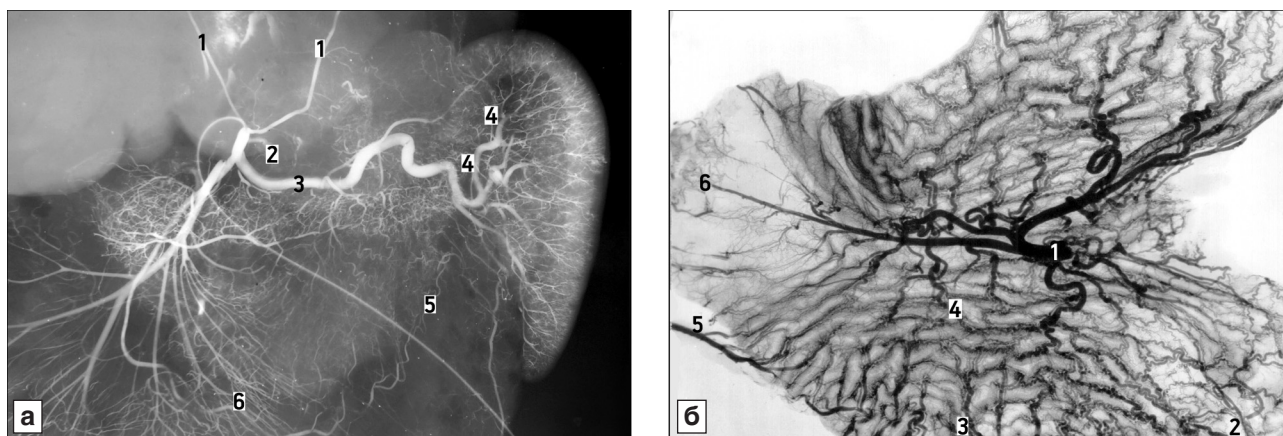


Рис. 1. Вариант архитектоники артериального русла желудка и селезенки человека в норме.

а — желудок в составе органокомплекса: 1 — нижние диафрагмальные артерии; 2 — левая желудочная артерия; 3 — селезеночная артерия; 4 — короткие желудочные артерии; 5 — левая желудочно-сальниковая артерия; 6 — правая желудочно-сальниковая артерия; б — желудок, рассеченный по большой кривизне: 1 — левая желудочная артерия; 2 — короткие желудочные артерии; 3 — ветви от левой желудочно-сальниковой артерии; 4 — продольные и поперечные анастомозы внутриорганных артерий; 5 — правая желудочно-сальниковая артерия; 6 — правая желудочная артерия. Инъекция артериального русла свинцовым суриком. Отпечатки с рентгенограмм

того порядка. Они различались по длине, диаметру и расположению друг от друга. Интрамуральные артерии анастомозировали между собой, формируя внутри- и межбассейновые связи. Анастомозы между артериальными ветвями, отходившими от аркад по малой и большой кривизне в сторону желудка, формировали поперечные и продольные внутривисцеральные связи. Внутриорганные продольные анастомозы имели форму аркад, соответствующих по своему ходу экстраорганным дугам, расположенным вдоль большой и малой кривизны желудка. Внутриорганные связи между ветвями одного и того же артериального сосуда были наиболее многочисленными. Широкое анастомозирование внутриорганных артериальных сосудов создавало развитую сосудистую сеть во всех отделах желудка.

Однако в области дна желудка внутривисцеральные артериальные связи были менее выражены по сравнению с развитыми анастомозами в области тела. В дистальных отделах желудка (антральная часть) интрамуральная сосудистая сеть была более густой по сравнению с таковой в теле желудка.

На рентгенограммах 2-й серии исследования после фундопликации по Ниссену существенных изменений ангиоархитектоники желудка не отмечено. На ангиограммах желудка видны внутриорганные артерии второго и третьего порядка. Большое число артерий широко анастомозировали между собой, формируя полиморфизм сложных сетей, обеспечивающих продольные и поперечные сосудистые связи. Интрамуральная артериальная сосудистая сеть прослеживалась отчетливо во всех отделах желудка.

В 3-й серии исследования фундопликацию по Ниссену дополняли спленэктомией без сохранения коротких артерий желудка, в ходе которой для доступа к сосудистой ножке селезенки порционно лигировали и пересекали желудочно-селезеночную связку. На ангиограммах существенных изменений в насыщенности интраорганных артериальной сети желудка в области дна не обнаруживали. Выраженность ее была аналогична ангиограммам 2-й серии исследования.

В 4-й серии исследования фундопликацию по Ниссену и спленэктомию сочетали с лигированием левой желудочной артерии в ее нисходящем околожелудочном отделе. При этом, на ангиограммах прослеживались только отдельные короткие желудочные артерии. Внутривисцеральная сосудистая сеть в области тела и особенно дна желудка была менее «густой», отмечено значительное обеднение сосудистого рисунка. Однако прослеживались отдельные хорошо контрастированные анастомозы внутриорганных артерий, имеющих как продольную, так и поперечную ориентацию.

В 5-й серии фундопликацию и спленэктомию дополняли лигированием внутривисцерального восходящего отдела левой желудочной артерии в пределах желудочно-поджелудочной складки. На ангиограммах короткие артерии желудка не просматривались. Отмечалось практически полное отсутствие контрастирования внутривисцеральных сосудов в области дна, кардиальной части и проксимальных отделах тела желудка. Многочисленные внутри- и межсистемные анастомозы между интраорганными артериями не обеспечивали наполнение артериального русла

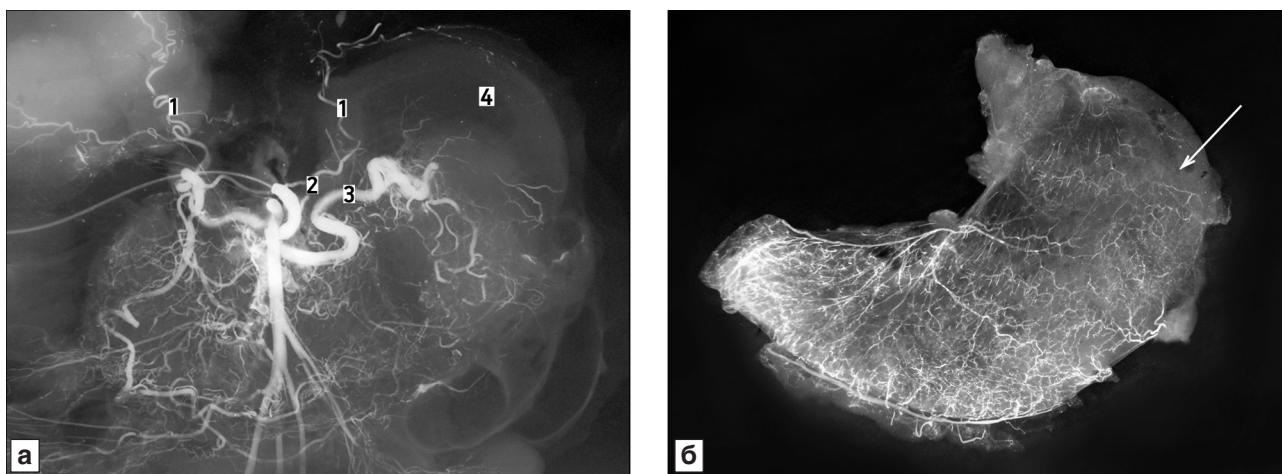


Рис. 2. Архитектоника артериального русла желудка человека при фундопликации по Ниссену в сочетании со спленэктомией, перевязкой коротких артерий желудка и внутрисвязочного отдела левой желудочной артерии в пределах желудочно-поджелудочной складки.

а — желудок в составе органокомплекса: 1 — нижние диафрагмальные артерии; 2 — культя левой желудочной артерии; 3 — селезеночная артерия; 4 — дно желудка; б — изолированный желудок: стрелкой указан аваскулярный участок. Инъекция артерий свинцовым суриком. Отпечатки с рентгенограмм

в указанных отделах желудка. На 3 препаратах отмечено полное отсутствие контрастированных внутрисстеночных сосудов. Следовательно, контраст в питающие артериальные сосуды третьего и четвертого порядка данных отделов желудка не поступил. Размеры аваскуляризованных участков составляли до 2,5×3 см (рис. 2). В одном случае, где отсутствовали ветви к желудку от левой нижней диафрагмальной артерии, аваскулярные участки сливались и были представлены более обширными зонами 5×10 см.

В 6-й серии исследования фундопликацию по Ниссену также сочетали с перевязкой левой желудочной артерии (как и в 5-й серии исследования) в пределах желудочно-поджелудочной складки. Однако с целью сохранения коротких артерий желудка лигирование сосудов ножки селезенки в области переднего ее конца и средней трети проводили непосредственно в воротах органа, учитывая места отхождения коротких артерий желудка от ветвей селезеночной артерии. При этом желудочно-селезеночную связку не пересекали. Мобилизацию сосудов ножки селезенки у заднего ее конца осуществляли, углубляясь в паренхиму на 4–5 мм.

Как показал анализ ангиограмм, в этих наблюдениях прослеживались короткие артерии желудка, а также внутрисстеночные артерии третьего и четвертого порядка в области большой кривизны, дна и кардиальной части желудка. Аваскулярные участки (без контрастирования внутрисстеночных артериальных сосудов) в стенке желудка отсутствовали (рис. 3).

Обсуждение полученных данных. Перевязка крупных артерий в процессе мобилизации желудка приводит к выключению соответствующего бассейна кровоснабжения, что при отсутствии коллатерального кровотока чревато развитием ишемического некроза [2, 3, 10, 12]. В профилактике данного осложнения немаловажное значение имеют способы мобилизации желудка и селезенки [8, 15].

Проведенные исследования показали, что количество и архитектура интрамуральных артерий желудка вариabельны. При фундопликации по Ниссену в сочетании со спленэктомией лигируются короткие артерии желудка, ответвляющиеся от селезеночной артерии в пределах желудочно-селезеночной связки. Однако они не оказывают существенного влияния на изменения в кровоснабжении желудка. Насыщенность внутрисстеночной артериальной сети желудка во всех его стенках остается практически аналогичной таковой в контрольной серии исследования.

При фундопликации по Ниссену в сочетании со спленэктомией без сохранения коротких артерий желудка, дополненной перевязкой нисходящего отдела левой желудочной артерии вблизи малой кривизны желудка, также не возникали ишемические явления в стенке дна желудка. Происходило контрастирование внутрисстеночных артериальных сосудов во всех отделах желудка. Наблюдалось лишь незначительное уменьшение насыщенности сосудистой сети. Она была менее густой по сравнению с сосудистым рисунком, выявленным в предыдущих сериях исследования. В области тела и антрального отдела желудка

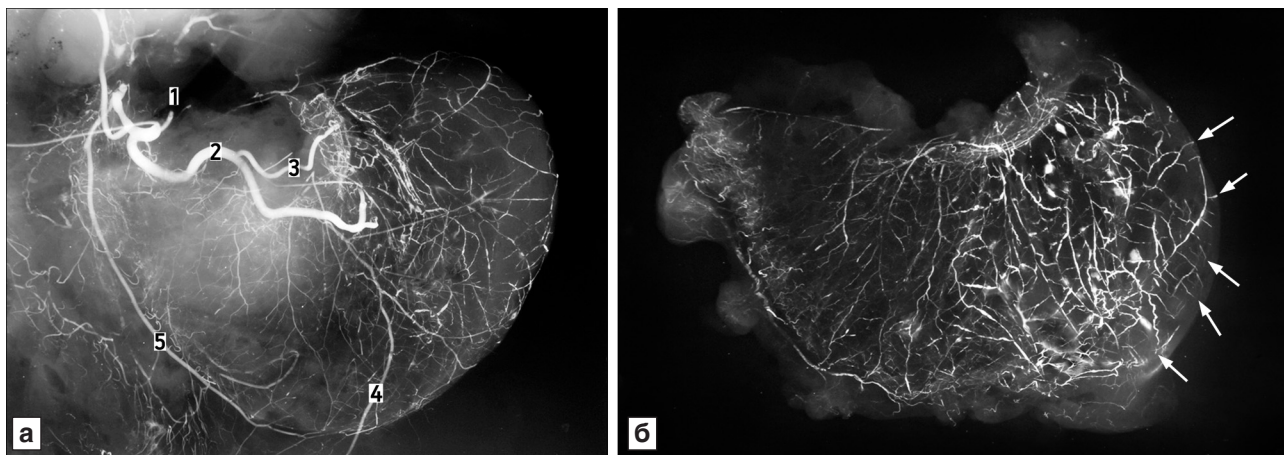


Рис. 3. Архитектура артериального русла желудка человека при фундопликации по Ниссену в сочетании со спленэктомией, сохранением коротких артерий желудка и лигированием внутрисвязочного отдела левой желудочной артерии в пределах желудочно-поджелудочной складки.

а — желудок в составе органоконгломерата: 1 — культя левой желудочной артерии; 2 — селезеночная артерия; 3 — верхняя полюсная артерия; 4 — левая желудочно-сальниковая артерия; 5 — правая желудочно-сальниковая артерия; б — изолированный желудок: стрелками указаны короткие артерии желудка. Инъекция артерий свинцовым суриком. Отпечатки с рентгенограмм

ангиоархитектура оставалась без изменений. Можно утверждать, что вероятность развития ишемического некроза стенки желудка при таком варианте сочетания операций отсутствует.

Сочетание фундопликации с перевязкой внутрисвязочного отдела левой желудочной артерии (в составе желудочно-поджелудочной складки) и спленэктомией приводило к появлению в области дна желудка аваскулярных участков, внутривисцеральные артерии третьего и четвертого порядков не прослеживались. Следовательно, эти участки лишены питания и могут подвергаться некрозу.

Полученные данные о кровоснабжении желудка при сочетании фундопликации по Ниссену и спленэктомии с другими операциями, в ходе которых лигируется левая желудочная артерия, имеют не только теоретическое, но и практическое значение. При выборе методов хирургических вмешательств на желудке хирург должен использовать оперативные приемы, позволяющие обеспечить его достаточное кровоснабжение.

ЛИТЕРАТУРА

- Верхотурова Т.М. Хирургическая анатомия селезенки и сравнительная оценка оперативных доступов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л., 1984.
- Волостников В.Е., Линченко В.И. и Шопен Г.Н. Ишемический некроз культи желудка после субтотальной дистальной резекции желудка. Хирургия, 2013, № 11, с. 61–62.
- Григорян Р.А. Релапаротомия в хирургии желудка и двенадцатиперстной кишки. М., Мед. информ. агентство, 2005.
- Кованов В.В. и Аникина Т.И. Хирургическая анатомия брюшной аорты и ее ветвей. В кн.: Хирургическая анатомия артерий человека. М., Медицина, 1974, с. 193–214.
- Кубышкин В.А. и Корняк Б.С. Оперативное лечение гастроэзофагеальной рефлюксной болезни. В кн.: Гастро-

эзофагеальная рефлюксная болезнь. М., СПРОС, 1999, с. 140–166.

- Курыгин А.А., Гайворонский И.В. и Мусинов И.М. Локальные и индивидуальные особенности ангиоархитектуры желудка и их значение в проявлении кровотечений. Вестн. хир., 2004, № 3, с. 19–21.
- Милонов О.Б., Тоскин К.Д. и Жебровский В.В. Послеоперационные осложнения и опасности в абдоминальной хирургии. М., Медицина, 1990.
- Овсянников В.А., Цыбусов С.Н., Блохин О.И. и Чернявский А.А. Спленэктомия. Оперативная хирургия селезенки. Н. Новгород, изд. НГМА, 1998, с. 29–43.
- Одинцова Л.А. Кровоснабжение желудка. В кн.: Кровоснабжение органов пищеварительного тракта человека. Киев, Здоровье, 1970, с. 72–93.
- Пучков К.В. и Филимонов В.Б. Техника лапароскопических оперативных вмешательств на пищеводно-желудочном переходе, предупреждение и коррекция интраоперационных осложнений. В кн.: Грыжи пищеводного отверстия диафрагмы. М., Медпрактика, 2003, с. 84–117.
- Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Павлов А.А. и др. Лапароскопическая фундопликация по Ниссену в лечении гастроэзофагеального рефлюкса у детей. Хирургия, 2008, № 2, с. 48–53.
- Bo T., Zhihong P., Peiwu Y. et al. General complications following laparoscopic-assisted gastrectomy and analysis of techniques to manage them. Surg. Endosc., 2009, v. 23, № 8, p. 1860–1865.
- Fuchs K. N. and Freys S. M. Endoscopic antireflux therapy. Surg. Endosc., 2003, v. 17, p. 1009–1016.
- Gregorczyk M., Dabkowska A., Tarka S. and Ciszek B. The anatomy of the fundic branches of the stomach: preliminary results. Folia Morphol (Warsz), 2008, v. 67, p. 120–125.
- Power C., Maguire D. and McAnena O. J. A technique for dealing with the short gastric vessels during gastric surgery. Eur. J. Surg. Oncol., 2000, № 26, p. 80–81.

16. Steven S.R. The first decade's experience with laparoscopic Nissen fundoplication in infants and children. *J. Pediatr. Surg.*, 2005, v. 40, p. 142–147.
17. Terry M. Outcomes of laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease and paraesophageal hernia — Experience with 1000 consecutive cases. *Surg. Endoscop.*, 2001. v. 15, p. 691–699.

Поступила в редакцию 25.04.2014

**ARCHITECTONICS OF GASTRIC
ARTERIAL BED IN NORM,
AFTER NISSEN FUNDOPLICATION,
AND ITS DIFFERENT COMBINATION
WITH SPLENECTOMY AND LEFT GASTRIC
ARTERY LIGATION**

*V.S.Alekseyev, I.V.Gaivoronskiy, B.N.Kotiv,
A.A.Kuz'min and G.I.Nichiporuk*

A comparative study of the effect of the combination of Nissen fundoplication, different variants of splenectomy ligation of left

gastric artery on stomach wall arterial bed blood fillability was carried out on 40 human corpses in 6 research series. The red lead paint suspension was used for the injection of arterial bed. It was shown that combination of Nissen operation and ligation of stomach short arteries during splenectomy and left gastric artery trunk in its intraligamentary part resulted in the impairment of the stomach wall blood supply. In the gastric fundus area avascular zones measuring from 2.5×3.0 to 5.0×10.0 cm and larger, were detected. The stomach wall of the given areas is potentially prone to necrosis. Avascular zones in the stomach wall were not observed when short gastric arteries were preserved.

Key words: *stomach, arteries, spleen, Nissen fundoplication, splenectomy*

Second City Hospital, Cheboksary; Department of Normal Anatomy, S.M. Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg; Department of Morphology, St. Petersburg State University; Department of Hospital Surgery, S.M.Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg; City Clinical Hospital № 1, Cheboksary