

ХОЛАНГИОЦЕЛЛЮЛЯРНАЯ КАРЦИНОМА

Под редакцией
профессора **А.В. Чжао**



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив.	9
Список сокращений и условных обозначений.	11
Введение.	13
Глава 1. Эпидемиология (А.В. Чжао)	14
Список рекомендуемой литературы.	15
Глава 2. Анатомия ворот печени (Ю.О. Жариков, Р.З. Икрамов)	16
2.1. Введение.	16
2.2. Анатомия ворот печени. Границы. Система соединительнотканых пластин.	16
2.3. S1- и S4-сегменты печени.	18
2.4. Анатомия ветвей воротной вены в области ворот печени.	19
2.5. Анатомия желчных протоков в области ворот печени. Правый и левый долевые печеночные протоки, конfluence	20
2.6. Анатомия ветвей печеночной артерии в области ворот печени.	22
2.7. Лимфоотток в области ворот печени.	24
2.8. Основные закономерности строения сосудисто-секреторных элементов, проходящих в зоне ворот печени.	24
Список рекомендуемой литературы.	26
Глава 3. Этиология холангиоцеллюлярной карциномы (Б.Н. Гурмиков)	28
3.1. Происхождение холангиоцеллюлярной карциномы (клетки-предшественники).	30
3.2. Патогенез холангиоцеллюлярной карциномы. Молекулярно-генетические аспекты холангиоканцерогенеза	31
3.2.1. Сигнальные пути в патогенезе холангиоцеллюлярной карциномы.	32
3.2.2. Эпигенетические нарушения при холангиоцеллюлярной карциноме.	34
3.2.3. Влияние микроокружения на развитие холангиоцеллюлярной карциномы.	35
Список рекомендуемой литературы.	36
Глава 4. Патоморфология холангиоцеллюлярной карциномы (Д.В. Калинин).	40
4.1. Предопухолевые изменения билиарного эпителия.	40
4.2. Внутрипротоковая папиллярная опухоль.	42
4.3. Холангиокарцинома.	45
4.4. Микроскопические характеристики.	48
Список рекомендуемой литературы.	54
Глава 5. Диагностика.	59
5.1. Ультразвуковая диагностика (Н.Н. Ветшева)	59
5.1.1. Внутривенечная холангиокарцинома.	60
5.1.2. Воротная холангиокарцинома. Опухоль Клацкина.	62

5.1.3. Дистальная холангиокарцинома	64
5.1.4. Ультразвуковое исследование с контрастным усилением при холангиоцеллюлярном раке	65
5.1.5. Опухоль желчного пузыря	65
5.1.5.1. Экзофитные полиповидные образования	65
5.1.5.2. Эндофитные образования	66
Список рекомендуемой литературы	67
5.2. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике холангиоцеллюлярной карциномы (Н.А. Карельская, Г.Г. Кармазановский)	67
5.2.1. Периферическая внутripеченочная форма холангиоцеллюлярного рака	69
5.2.2. Холангиоцеллюлярный рак в зоне конfluенса долевых желчных протоков (хиллярная форма холангиоцеллюлярного рака, опухоль Клацкина)	82
5.2.3. Компьютерно-томографическая семиотика хиллярной формы холангиоцеллюлярного рака (опухоли Клацкина)	86
5.2.4. Магнитно-резонансная томографическая семиотика хиллярной формы холангиоцеллюлярного рака (опухоли Клацкина)	88
5.2.5. Холангиоцеллюлярный рак дистальной локализации — холангиоцеллюлярный рак интрапанкреатического отдела общего желчного протока	95
5.2.6. Компьютерно-томографическая семиотика холангиоцеллюлярного рака дистальной локализации	97
5.2.7. Магнитно-резонансная томографическая семиотика холангиоцеллюлярного рака дистальной локализации	98
5.2.8. Дифференциальная диагностика холангиоцеллюлярного рака дистальной локализации формы	100
5.2.9. Холангиоцеллюлярный рак в стенке кисты холедоха, кисты долевого протока, кистозно расширенных внутрипеченочных протоков (болезнь Кароли)	101
5.2.10. Внутripротоковая папиллярная муцинозная опухоль желчных протоков	102
5.2.11. Рак желчного пузыря	104
Список рекомендуемой литературы	109
5.3. Эндоскопическая диагностика (А.В. Чжао, Л.А. Маринова)	110
5.3.1. Внутripротоковое ультразвуковое исследование	110
5.3.2. Пероральная холангиоскопия	110
Список рекомендуемой литературы	110
5.4. Биопсия (А.В. Чжао, Л.А. Маринова)	111
Список рекомендуемой литературы	112
Глава 6. Классификация и стадирование (А.В. Чжао, С.А. Бугаев)	113
6.1. Внутripеченочная холангиокарцинома (ICD-0-3: C22.1)	114
6.2. Воротная холангиокарцинома (опухоль Клацкина) (ICD-0-3: C24.0)	116

6.3. Рак желчного пузыря (ICD-0-3: C23.0 и C24.0)	119
6.4. Рак дистального отдела холедоха (ICD-0-3: C24.0)	121
Список рекомендуемой литературы	123
Глава 7. Клиническая симптоматика и диагностика (А.В. Чжао)	124
Список рекомендуемой литературы	125
Глава 8. Профилактика и лечение печеночной недостаточности (К.А. Тупикин)	126
8.1. Определение	127
8.2. Эпидемиология.	129
8.3. Патогенез	129
8.4. Факторы риска	130
8.4.1. Мужской пол	130
8.4.2. Пожилой возраст	130
8.4.3. Питательный статус	130
8.4.4. Стеатоз	131
8.4.5. Холестаз	131
8.4.6. Цирроз	131
8.4.7. Неоадьювантная химиотерапия	131
8.4.8. Малый объем остающейся части печени («синдром малой доли»)	132
8.4.9. Большая интраоперационная кровопотеря и необходимость гемотрансфузии	132
8.5. Оценка риска	133
8.5.1. Клинические данные	133
8.5.2. Биохимические параметры	133
8.5.3. Анатомические особенности и волюметрия печени	133
8.5.4. Функция печени	134
8.5.5. Функциональные резервы печени у пациентов с циррозом.	134
8.6. Профилактика	135
8.6.1. Выбор препарата для анестезии	135
8.6.2. Профилактика интраоперационной кровопотери	135
8.6.3. Ишемическая «тренировка»	136
8.6.4. Пожилой возраст	136
8.6.5. Питательный статус	137
8.6.6. Стеатоз	137
8.6.7. Холестаз	137
8.6.8. Цирроз.	137
8.6.9. Объем остающейся печени.	137
8.7. Клиническая картина	140
8.7.1. Нарушения функции печени	140
8.7.2. Нарушения микроциркуляции.	140
8.7.3. Нарушения функции почек	141
8.7.4. Нарушения дыхательной функции	141
8.7.5. Печеночная энцефалопатия.	141

8.8. Лечение	141
8.9. Способы поддержки и замещения функции печени	142
8.9.1. Плазмаферез	142
8.9.2. Молекулярная абсорбирующая рециркулирующая система	142
8.9.3. Prometheus — модифицирующая система фракционного плазменного разделения и адсорбции	142
8.9.4. Биосинтетическая печень и экстракорпоральные системы поддержки функции печени	143
8.9.5. Трансплантация печени	143
8.10. Заключение	152
Список рекомендуемой литературы	153
Глава 9. Анестезиологическое обеспечение операций на печени (<i>А.Ю. Ершова</i>)	158
9.1. Анестезия в хирургии печени	159
9.2. Гемодинамическая поддержка и мониторинг	160
9.3. Протокол гемодинамической поддержки во время операции	162
9.4. Целенаправленное управление коагуляцией	165
9.5. Осложнения после обширных резекций печени	166
Список рекомендуемой литературы	167
Глава 10. Минимально инвазивные методы лечения холангиоцеллюлярной карциномы	168
10.1. Антеградные методы диагностики и лечения (<i>А.Б. Варава, В.Н. Цыганков</i>)	168
10.1.1. Введение	168
10.1.2. Техника чрескожной чреспеченочной холангиографии	170
10.1.3. Доступы	171
10.1.3.1. Боковой доступ	171
10.1.3.2. Передний доступ	174
10.1.4. Холангиографическая картина холангиоцеллюлярного рака	178
10.1.5. Техника дренирования желчных протоков	178
10.1.6. Гистологическая диагностика при дренировании желчных протоков	181
10.1.7. Осложнения чрескожной чреспеченочной холангиостомии	181
10.1.8. Заключение	183
Список рекомендуемой литературы	183
10.2. Эндоскопические методы лечения (<i>А.В. Чжао, Л.А. Маринова</i>)	185
10.2.1. Фотодинамическая терапия	188
10.2.2. Внутрипротоковая брахитерапия	188
Список рекомендуемой литературы	189
10.3. Рентгеноэндоваскулярные вмешательства в лечении холангиокарциномы (<i>П.Г. Таразов, Д.А. Гранов, А.А. Поликарпов</i>)	191

10.3.1. Общая характеристика лечебных процедур	191
10.3.2. Ангиография как первый этап лечебного внутрисосудистого вмешательства.	192
10.3.2.1. Анатомия печеночной артерии.	192
10.3.2.2. Ангиографическая картина холангиокарциномы	193
10.3.3. Химиоинфузия в печеночную артерию	196
10.3.3.1. Методики установки катетера.	196
10.3.3.2. Методика проведения химиоинфузии	198
10.3.3.3. Побочные эффекты и осложнения	198
10.3.4. Химиоэмболизация печеночной артерии	199
10.3.4.1. Показания и противопоказания.	199
10.3.4.2. Масляная химиоэмболизация	199
10.3.4.3. Химиоэмболизация лекарственно-насыщаемыми микросферами	200
10.3.4.4. Побочные эффекты и осложнения	203
10.3.5. Радиоэмболизация.	204
10.3.6. Результаты внутриартериальных рентгеноэндоваскулярных процедур	206
10.3.6.1. Химиоинфузия	206
10.3.6.2. Масляная химиоэмболизация	207
10.3.6.3. Химиоэмболизация насыщаемыми сферами	208
10.3.6.4. Радиоэмболизация	209
10.3.6.5. Сравнительные исследования	209
10.3.7. Предоперационная эмболизация воротной вены	210
10.3.8. Заключение	214
Список рекомендуемой литературы.	215
Глава 11. Оперативное лечение	220
11.1. Внутривенная холангиоцеллюлярная карцинома (А.В. Чжао)	220
11.2. Воротная холангиоцеллюлярная карцинома (опухоль Клацкина) (А.В. Чжао)	237
11.3. Рак желчного пузыря (А.В. Чжао)	251
11.4. Дистальная холангиоцеллюлярная карцинома (С.А. Гришанков)	251
11.4.1. Реконструктивный этап	261
11.4.1.1. Панкреатоеюноанастомоз «конец в бок» с изолированным вшиванием панкреатического протока (duct to mucosa)	261
11.4.1.2. Инвагинационный панкреатоеюноанастомоз «конец в конец»	263
11.4.1.3. Гепатикоеюноанастомоз	266
11.4.1.4. Дуоденоэнтероанастомоз	268
11.4.2. Результаты лечения	271
Список рекомендуемой литературы.	275
11.5. Трансплантация печени при холангиоцеллюлярной карциноме (А.В. Чжао, С.А. Бугаев)	275
Список рекомендуемой литературы.	276

Глава 12. Лекарственное лечение билиарного рака (А.Н. Шипилова)	277
12.1. Адъювантная химиотерапия	278
12.1.1. ESPAC-3	278
12.1.2. JSGSAT study	279
12.1.3. SWOG S0809	279
12.1.4. PRODIGE 12—ACCORD 18	279
12.1.5. BILCAP	279
12.1.6. Исследование Т. Ebata и соавт.	280
12.2. Неоадъювантная химиотерапия	282
12.3. Лекарственная терапия местнораспространенной, рецидивирующей и метастатической холангиокарциномы	283
12.3.1. Химиотерапия 1-й линии	283
12.3.2. Схемы химиотерапии 1-й линии, не содержащие гемцитабин	287
12.3.3. Химиотерапия 2-й линии	288
12.3.4. Таргетная терапия	291
12.3.5. Иммунотерапия	314
Список рекомендуемой литературы	323
Глава 13. Результаты лечения (А.В. Чжао, В.А. Вишневский)	339
Список рекомендуемой литературы	340
Глава 14. Прогнозирование при холангиоцеллюлярной карциноме, перспективы диагностики и лечения (Ю.А. Коваленко)	342
14.1. Прогнозирование общей выживаемости до хирургического лечения	345
Способ 1	345
Способ 2	346
14.2. Прогнозирование общей выживаемости после хирургического лечения	347
Способ 1	347
Способ 2	348
Список рекомендуемой литературы	349
Заключение	351
Предметный указатель	352

АВТОРСКИЙ КОЛЛЕКТИВ

Бугаев Сергей Анатольевич — канд. мед. наук, советник директора аппарата управления по штату «Клиника» ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Варава Алексей Борисович — младший научный сотрудник отдела рентгенэндоваскулярной хирургии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Ветшева Наталья Николаевна — д-р мед. наук, зав. отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ МО «Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского», врач ультразвуковой диагностики отдела аттестации врачей лучевой диагностики ГБУЗ г. Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения г. Москвы»

Вишневский Владимир Александрович — д-р мед. наук, проф., советник директора аппарата управления ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ в области науки и техники, заслуженный деятель науки РФ

Гранов Дмитрий Анатольевич — д-р мед. наук, проф., акад. РАН, научный руководитель ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова» Минздрава России, заведующий кафедрой радиологии и хирургических технологий ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, дважды лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники

Гришанков Сергей Александрович — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения реконструктивной хирургии пищевода и желудка ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Гурмиков Беслан Нуралиевич — канд. мед. наук, доцент, врач-хирург онкологического отделения хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Ершова Анастасия Юрьевна — врач отдела анестезиологии-реаниматологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Жариков Юрий Олегович — канд. мед. наук, доцент кафедры анатомии человека ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет)

Икрамов Равшан Зияевич — д-р мед. наук, главный научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Калинин Дмитрий Валерьевич — канд. мед. наук, врач-патологоанатом, зав. патологоанатомическим отделением ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Карельская Наталья Александровна — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения рентгенологии и магнитно-резонансных исследований отдела лучевых методов диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, врач-рентгенолог

Кармазановский Григорий Григорьевич — д-р мед. наук, проф., чл.-кор. РАН, зав. отделом лучевых методов диагностики ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, лауреат Премии Москвы в области медицины, лауреат премии Ленинского комсомола, заслуженный деятель науки РФ

Коваленко Юрий Алексеевич — д-р мед. наук, старший научный сотрудник онкологического отделения хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Маринова Людмила Анатольевна — канд. мед. наук, руководитель группы интервенционной эндоскопии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, доцент образовательного центра ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

Поликарпов Алексей Александрович — д-р мед. наук, проф. кафедры радиологии, хирургии и онкологии, главный научный сотрудник отдела интервенционной радиологии и оперативной хирургии ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова» Минздрава России, заслуженный врач РФ

Таразов Павел Гадельгараевич — д-р мед. наук, проф., главный научный сотрудник, руководитель отделения ангиографии ФГБУ «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. акад. А.М. Гранова» Минздрава России, заслуженный деятель науки РФ

Тупикин Кирилл Алексеевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник лаборатории минимально инвазивной хирургии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Цыганков Владимир Николаевич — канд. мед. наук, врач по рентгенэндоваскулярной диагностике и лечению отделения рентгенхирургических методов диагностики и лечения ФГКУЗ «Главный военный клинический госпиталь войск национальной гвардии Российской Федерации»

Чжао Алексей Владимирович — д-р мед. наук, проф., зав. онкологическим отделением хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России, президент региональной общественной организации специалистов по криомедицине «Профессиональное сообщество криохирургов», главный редактор журнала «Высокотехнологическая медицина», лауреат премий Правительства Москвы и РФ в области науки и техники

Шипилова Анна Николаевна — канд. мед. наук, врач-онколог отделения химиотерапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

♣	— торговое название лекарственного средства и/или фармацевтическая субстанция
Ⓢ	— лекарственное средство не зарегистрировано в Российской Федерации
АД	— артериальное давление
АОР	— Ассоциация онкологов России
АПХТ	— адъювантная полихимиотерапия
АХТ	— адъювантная химиотерапия
БРВ	— безрецидивная выживаемость
ВОЗ	— Всемирная организация здравоохранения
ВПХЦК	— внутрипеченочная холангиоцеллюлярная карцинома
ГДС	— гепатодуоденальная связка
ГЦР	— гепатоцеллюлярный рак
ДВИ	— диффузно-взвешенные изображения
ДЛТ	— дистанционная лучевая терапия
ДНК	— дезоксирибонуклеиновая кислота
ИМТ	— индекс массы тела
КВ	— контрастное вещество
КЗ	— контроль заболевания
КРР	— колоректальный рак
КТ	— компьютерная томография
ЛПП	— левый печеночный проток
ЛУ	— лимфатические узлы
ММС	— митомицин С
МНО	— международное нормализованное отношение
МРЛ	— мелкоклеточный рак легкого
МРТ	— магнитно-резонансная томография
МСКТ	— мультиспиральная компьютерная томография
МХТ	— монокимиотерапия
НАТ	— неoadъювантная терапия
НАХТ	— неoadъювантная химиотерапия
НМРЛ	— немелкоклеточный рак легкого
НПВ	— нижняя полая вена
НЯ	— нежелательные явления
ОВ	— общая выживаемость
ОПП	— общий печеночный проток
ОТП	— ортотопическая трансплантация печени
ОХ	— оксалиплатин
ПА	— печеночная артерия
ПДР	— панкреатодуоденальная резекция
ПЖП	— пищеводно-желудочный переход
ППН	— пострезекционная печеночная недостаточность
ПСХ	— первичный склерозирующий холангит

ПТИ	— протромбиновый индекс
ПЭВВ	— предоперационная эмболизация воротной вены
ПЭТ	— позитронно-эмиссионная томография
РЖП	— рак желчного пузыря
РРО	— ранний регресс опухоли
РШМ	— рак шейки матки
СА	— соединительная артериальная аркада
СЗ	— стабилизация заболевания
СЗП	— свежзамороженная плазма
ТТ	— таргетная терапия
УЗИ	— ультразвуковое исследование
ФДТ	— фотодинамическая терапия
ХЛТ	— химиолучевая терапия
ХТ	— химиотерапия
ХЦК	— холангиоцеллюлярная карцинома
ХЦР	— холангиоцеллюлярный рак
ЦВД	— центральное венозное давление
ЧОО	— частота объективных ответов
ЧР	— частичная регрессия
ЧЧХС	— чрескожная чреспеченочная холангиостомия
ALPPS (Associating Liver Partition and Portal vein ligation for Staged hepatectomy)	— лигирование правой воротной вены с разделением печени
ASCO	— Американское общество клинической онкологии
BilIN	— билиарная интраэпителиальная неоплазия
CIS	— цисплатин
dMMR	— дефицит системы репарации неспаренных оснований ДНК
ECOG	— Восточная кооперативная онкологическая группа
EGFR	— эпидермальный фактор роста
ESMO	— Европейское общество медицинских онкологов
FGFR	— фактор роста фибробластов
FRL (Future Remnant Liver)	— остающийся объем печени
GEM	— гемцитабин
IDH	— изоцитратдегидрогеназа
IPNB	— внутрипротоковая папиллярная опухоль желчных путей
ISGLS (International Study Group of Liver Surgery)	— Международная научно-исследовательская группа хирургии печени
MARS	— молекулярная абсорбирующая рециркулирующая система
MELD (Model for End-Stage Liver Disease)	— модель конечной стадии заболевания печени
MSI	— микросателлитная нестабильность
NCCN	— Национальная онкологическая сеть США
RUSSCO	— Российское общество клинических онкологов
S-1	— тегафур + гимерацил + отерацил [Тейсуно [▲]]
VEGF	— фактор роста эндотелия сосудов
CAP	— капецитабин

ВВЕДЕНИЕ

Злокачественная опухоль, исходящая из эпителия желчных протоков, к которым относится холангиоцеллюлярный рак, до сих пор вызывает много споров с точки зрения ранней диагностики, стадирования, а также лечения. Это касается химиолучевого лечения, вариантов декомпрессии желчных путей, объема оперативного вмешательства, что связано с резистентностью опухоли к противоопухолевым препаратам, а также сложностью достижения R0-резекции ввиду расположения опухоли в сложных с точки зрения анатомии областях, а также склонности к периневральной инвазии. Холангиокарцинома стоит на 2-м месте среди первичных опухолей после гепатоцеллюлярного рака, составляя 10–20% всех злокачественных поражений печени.

Злокачественные опухоли желчных протоков были известны врачам много столетий назад, они описаны еще 1840 г. Duran Fardel [1]. Впервые клинико-патологические характеристики рака ОПП (хилиарная или воротная холангиокарцинома) были описаны в 1965 г. Klatskin, благодаря чему опухоль данной локализации получила его имя [2]. Рак желчного пузыря впервые описал DeStoll в 1777 г., а первая резекция печени по поводу рака желчного пузыря была выполнена Keen в 1891 г. [3, 4]. Первую операцию при раке ОПП выполнил в 1954 г. Brown, в 1960-х гг. появились описания резекции опухоли желчного протока в сочетании с резекцией печени. В 1970-х гг. Longmire, Fortner и Launois показали возможность достижения хороших отдаленных результатов при оперативном лечении холангиоцеллюлярного рака, однако это сопровождалось высокой летальностью и большим числом послеоперационных осложнений. Значительный вклад в лечение пациентов с воротной холангиокарциномой внес Nimura, который уточнил детали анатомии желчных протоков. В настоящее время значительно расширились представления о молекулярно-генетических аспектах холангиокарцином, появились совершенные методы предоперационной и интраоперационной лучевой диагностики, количественной оценки функциональных резервов остающейся паренхимы печени, была показана возможность сосудистых реконструкций в сочетании с обширными резекциями печени. Все это позволило улучшить ближайшие и отдаленные результаты лечения пациентов с холангиоцеллюлярным раком [5].

Список рекомендуемой литературы

1. Olnes M.J., Erlich R.A. Review and update on cholangiocarcinoma // *Oncology*. 2004. Vol. 66. P. 167–179.
2. Klatskin G. Adenocarcinoma of the hepatic duct at its bifurcation within the porta hepatis. An unusual tumour with distinctive clinical and pathological features // *Am. J. Med*. 1965. Vol. 38. P. 241–256.
3. Yeo C., Cameron J. Tumours of the gallbladder and bile ducts // Zinner M.J., ed. *Maingot's Abdominal Operations*. New York: McGraw-Hill, 1997. P. 1835–1854.
4. Adson M.A. Carcinoma of the gallbladder // *Surg. Clin. North. Am*. 1973. Vol. 53. P. 1203–1216.
5. Kovalenko Y.A., Zharikov Y.O., Konchina N.A. et al. Perihilar cholangiocarcinoma: A different concept for radical resection // *Surgical Oncology*. 2020 (in press). DOI: 10.1016/j.suronc.2020.02.013.

А.В. Чжао

Глава 1

Эпидемиология

А.В. Чжао

Частота рака желчных протоков различается в Европе и Азии (рис. 1.1). Так, частота холангиоцеллюлярного рака (ХЦР) на северо-востоке Таиланда составляет 85 на 100 тыс. населения, в США и Европе она не превышает 1 на 100 тыс., что связано с генетическими факторами риска, а также влиянием окружающей среды. Считается, что хроническое воспаление в желчных путях и холестаз являются предрасполагающими моментами для развития ХЦР. К специфическим факторам риска относят первичный склерозирующий холангит, паразитарные заболевания печени (*Clonorchis*, *Opisthorchis*), гепатиты В и С, холелитиаз, цирроз печени, алкоголь и курение, а также неалкогольный стеатогепатит [1]. В 2019 г., по данным статистического прогноза США, предполагалось появление 42 030 новых случаев рака печени и внутрипеченочных желчных протоков и 12 360 — рака желчного пузыря (РЖП) и желчных протоков с предполагаемой летальностью по этим нозологиям соответственно 31 780 и 3960 [2]. Частота выявления внутрипеченочного ХЦР составляет 0,85 человека на 100 тыс. населения (10–15% всего первичного рака печени), соотношение мужчин к женщинам — 1,5. Частота выявления внепеченочного ХЦР составляет 1,2 человека на 100 тыс. населения среди мужчин и 0,8 человека на 100 тыс. населения среди женщин. Основная масса заболевших в обоих случаях приходится на возраст более 60 лет. В структуре холангиокарцином 60–75% составляют воротные (опухоль Klatzkin), 20–30% — дистальные и 5–10% — внутрипеченочные [3].

Частота РЖП составляет 2 человека на 100 тыс. населения, к предрасполагающим факторам относят женский пол, желчнокаменную болезнь, «фарфоровый» желчный пузырь,

Глава 2

Анатомия ворот печени

Ю.О. Жариков, Р.З. Икрамов

2.1. ВВЕДЕНИЕ

Залогом успешного выполнения резекции паренхимы печени любого объема является выделение и прецизионная обработка сосудисто-секреторных структур в воротах печени. Пониманию клинической анатомии печени способствовало развитие и широкое внедрение неинвазивных методов инструментальной диагностики [ультразвуковое исследование (УЗИ), мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) с возможностью трехмерной реконструкции изображения] [3]. Помимо этого, вариабельность сосудистой анатомии органа требует абсолютного знания и понимания индивидуальных особенностей перед выполнением резекционных вмешательств.

2.2. АНАТОМИЯ ВОРОТ ПЕЧЕНИ. ГРАНИЦЫ. СИСТЕМА СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННЫХ ПЛАСТИН

Согласно Международной анатомической номенклатуре, ворота печени (*porta hepatis*) представляют собой поперечную борозду на висцеральной поверхности печени, через которую в орган входят печеночная артерия (ПА), воротная вена, нервы печеночного сплетения и выходят желчевыводящие печеночные протоки и элементы лимфатической системы.

При этом особое значение приобретает знание строения ворот печени. Выдающийся отечественный ученый В.С. Шапкин выделял три основных варианта строения ворот печени:

также содержит большое количество лимфатических сосудов и узлов, нервов и сосудов [20]. С. Couinaud указал в своей работе, что желчные протоки и ПА находятся в системе пластин, но что воротная вена покрыта отдельным слоем рыхлой соединительной ткани, и именно поэтому пластинка, покрывающая внепеченочные желчные протоки и печеночную артерию, может быть легко отделена от воротной вены [7].

2.3. S1- И S4-СЕКМЕНТЫ ПЕЧЕНИ

Ход желчевыводящих протоков и кровеносных сосудов S1- и S4-сегментов печени отличается от остальных сегментов. Желчные протоки и сосуды хвостатой доли проходят в портальной пластинке и покрыты глиссоновой капсулой; при этом ветви от воротной вены проходят непосредственно в сегмент и не покрыты дополнительным футляром (рис. 2.2) [14]. Ветви внутрипеченочных желчных протоков S4-сегмента образуют J-образный изгиб, прободающий пупочную пластинку, и открываются в левый печеночный проток (ЛПП) [18]. Средние печеночные артерии делают U-образный поворот и входят в S4-сегмент печени. В отличие от этих структур, ветви воротной

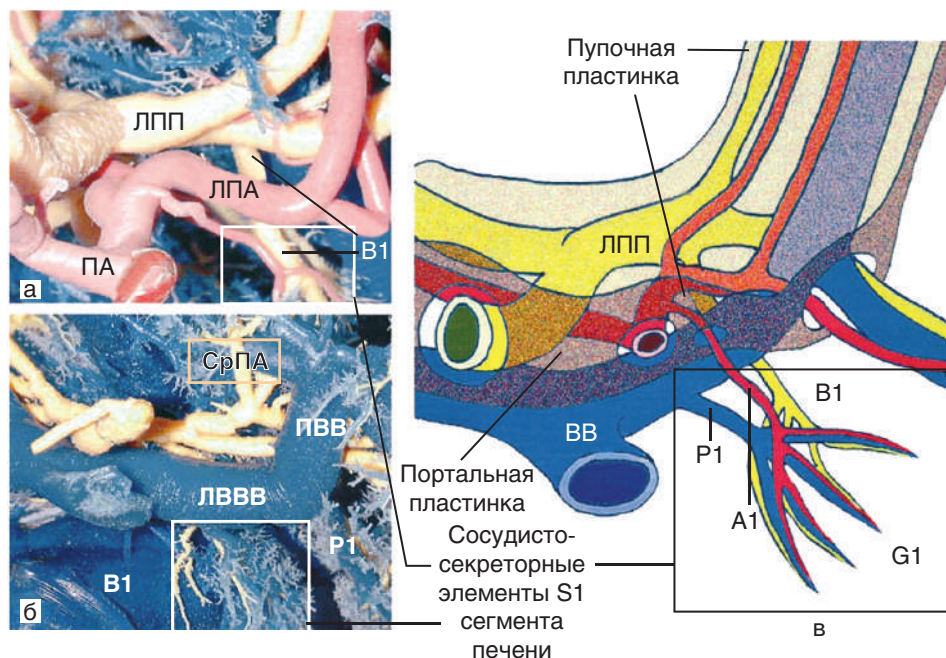


Рис. 2.2. Сосудисто-секреторные элементы S1-сегмента печени: а, б — коррозионный препарат; в — схема. ЛПП — левый печеночный проток; ВВ — воротная вена; ЛВВВ — левая ветвь воротной вены; ПА — печеночная артерия; ЛПА — левая печеночная артерия; СрПА — средняя печеночная артерия; P1 — ветвь воротной вены к S1-сегменту; A1 — ветвь печеночной артерии к S1-сегменту; B1 — желчный проток S1-сегмента; G1 — глиссонова капсула S1-сегмента; ПВВ — пупочная часть воротной вены [14]

вены к S4-сегменту печени отходят от правой полуокружности пупочной части левой ветви вены [8], не участвуя в формировании глассоновой ножки. Эти анатомические особенности протоков и сосудов S4-сегмента связаны с особенностями эмбрионального развития, так как этот сегмент развивается позже других и структуры воротной вены являются производными структур портальной системы эмбриона третичного уровня [14].

2.4. АНАТОМИЯ ВЕТВЕЙ ВОРОТНОЙ ВЕНЫ В ОБЛАСТИ ВОРОТ ПЕЧЕНИ

Ствол и ветви воротной вены развиваются на раннем этапе гестации, что в последующем определяет несколько возможных вариантов ветвления вены, при этом крайне редко выявляют вариации передних сегментарных ветвей воротной вены к S5- и S8-сегментам печени [14].

Наиболее распространенными вариантами ветвления воротной вены являются [3, 15, 16]:

- типичное (I тип): с формированием двух долевых ветвей — правой и левой (до 78,5% случаев);
- трифуркация (6–11,1%);
- транспозиция ветви правых секторальных вен справа налево и проксимальное смещение ветви латерального сектора (9,7–11%);
- совокупная частота более редких вариантов составляет 5%.

Наибольшей вариабельностью отличается строение правой долевого ветви воротной вены [3, 14]. Работы различных исследователей отражают существование трех основных типов ветвления правой ветви воротной вены в области ворот печени:

- общий тип, при котором передняя секторальная ветвь соединяется с задней секторальной, формируя правую ветвь воротной вены (74–84% случаев);
- трифуркация — тип, при котором передняя секторальная ветвь присоединяется к конfluence ветвей воротной вены (8–12% наблюдений);
- левосторонний тип, при котором передняя секторальная ветвь соединяется с левой ветвью (9–17% случаев) [3, 14–16].

В.С. Шапкин определил несколько основных вариантов строения правой ветви воротной вены: трифуркация, квадрифуркация, транспозиция правой секторальной вены справа налево и проксимальное смещение правой задней секторальной вены [5]. Два последних варианта В.С. Шапкин наблюдал в 5,68% случаев, С. Couinaud — в 7,8% [5, 7]. Данные о частоте трифуркации воротной вены несколько разнятся (в 6,55–15,3% наблюдений) [3, 5, 14].

Нестандартное ветвление воротной вены влияет на хирургическую тактику при оперативных вмешательствах на печени и ее трансплантации. Полученные данные в ходе анализа литературы свидетельствуют о том, что наиболее распространенные типы деления воротной вены и варианты нестандартного отхождения правых секторальных ветвей разнятся. Этот факт можно объяснить как вариабельностью строения печени, так и отсутствием единой классификации вариантов анатомии воротной вены [3].

2.5. АНАТОМИЯ ЖЕЛЧНЫХ ПРОТОКОВ В ОБЛАСТИ ВОРОТ ПЕЧЕНИ. ПРАВЫЙ И ЛЕВЫЙ ДОЛЕВЫЕ ПЕЧЕНОЧНЫЕ ПРОТОКИ, КОНФЛЮЕНС

Желчные протоки принято подразделять на внутри- и внепеченочные. Как известно, внутрипеченочная желчевыводящая система следует параллельно структурам портальной венозной системы и печеночного артериального кровоснабжения, что и позволило на основе их ветвления произвести физиологическое разделение на правую и левую доли печени, а также сегменты [6].

Правый передний и правый задний секторальные протоки формируют правый долевого печеночный проток (в 53–72% наблюдений), который имеет короткую внепеченочную часть и сливается в большинстве наблюдений с ЛПП, образуя конfluence, переходящий в общий печеночный проток (ОПП) [14, 16]. Слияние протоков S2 и S3 позади пупочной части левой ветви воротной вены формирует ЛПП, в который далее впадает проток, дренирующий S4 [8]. Средняя длина ЛПП составляет 1,7 см, а диаметр — $3,0 \pm 1,08$ мм. Как правый, так и левый печеночные протоки дренируют хвостатую долю (S1). Такая закономерность формирования ЛПП наблюдается в 67% случаев. К аномалиям билиарной анатомии относят варианты трифуркации (12%) и вариант дренирования правых секторальных протоков в ОПП или ЛПП (20%) [16].

В 2000 г. японскими исследователями было предложено два основных типа ветвления и впадения сегментарных желчных протоков S4 печени. К I типу авторы отнесли варианты, когда субсегментарные протоки S4-сегмента открываются в ЛПП в области конfluence (35,5%); II тип характеризуется тем, что сегментарные протоки S4 открываются в области конfluence S2 и S3 печени (54,6%). Кроме того, изучены несколько подтипов, в том числе смешанный тип (9,9%). Слияние протоков S2 и S3 печени располагается в большинстве случаев кзади (42,7%) или левее (41,7%) относительно пупочной части левой ветви воротной вены. При этом лишь в 15,6% случаев это соустье локализовано справа от пупочной части вены [18]. По данным П.В. Белоуса, желчеотток от S4 печени осуществлялся по сегментарным протокам в количестве от одного до трех [1]. Варианты анатомии желчных протоков отражены на рис. 2.3, 2.4.

Конfluence долевых печеночных желчных протоков покрыт портальной пластинкой, что определяет необходимость выполнять резекцию зоны конfluence единым блоком с портальной пластинкой, так как опухоли желчных протоков легко распространяются на этот футляр. В правом крае портальной пластинки правая ПА проходит между пузырной и портальной пластинками. Правая ветвь воротной вены в этом участке смещается дорсально относительно артерии и входит в структуру правой глассоновой ножки. С левой стороны ветви ПА проходят через пупочную пластинку, при этом левая ветвь воротной вены лежит кзади от артерии. Перечисленные анатомические особенности

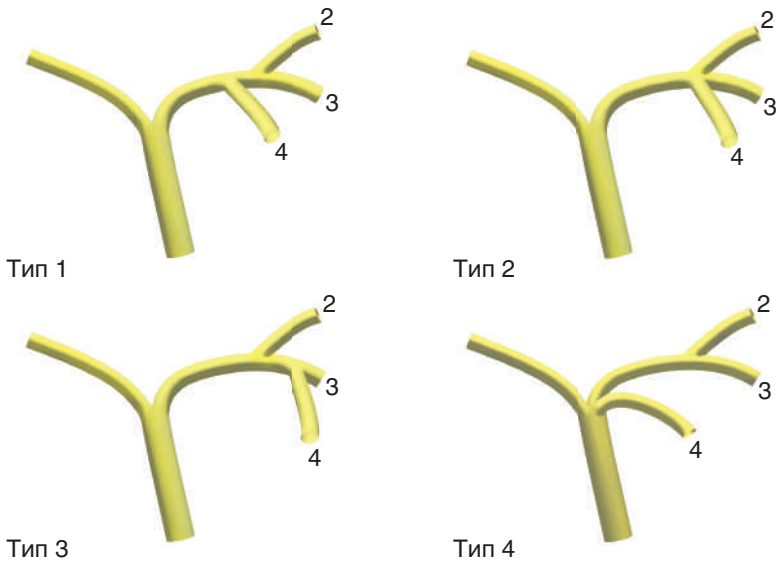


Рис. 2.3. Варианты впадения протока S4 (схема): 2, 3, 4 — желчные протоки II, III, IV сегментов печени соответственно

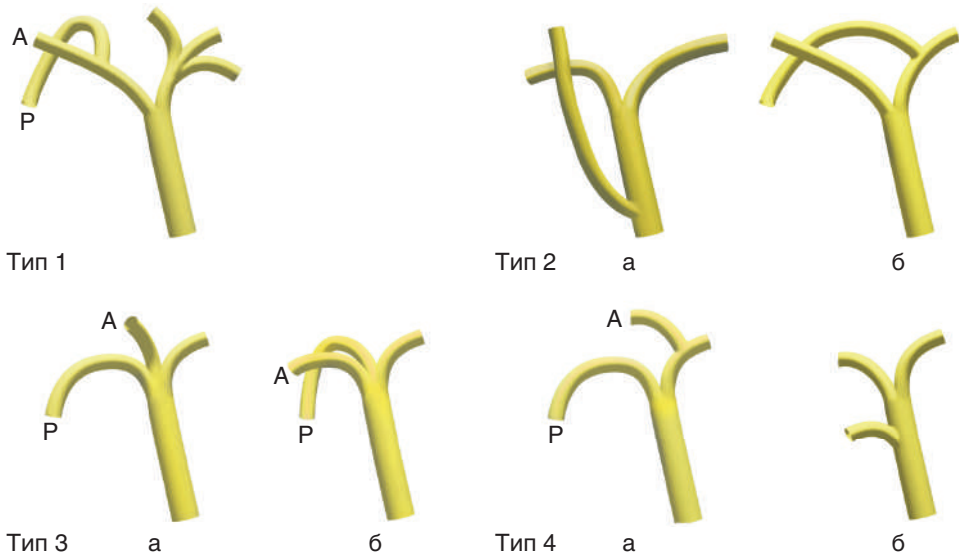


Рис. 2.4. Варианты впадения правых секторальных протоков (схема): А — правый передний секторальный желчный проток; Р — правый задний секторальный желчный проток. Тип 2: а — правый задний секторальный желчный проток впадает в общий печеночный проток; б — правый задний секторальный желчный проток впадает в левый долевой печеночный проток. Тип 4: а — правый передний секторальный желчный проток впадает в левый долевой печеночный проток; б — низкое впадение правого переднего секторального желчного протока в общий печеночный проток

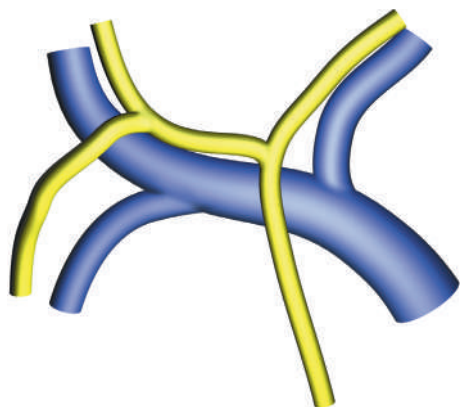


Рис. 2.5. Вариант впадения правого заднего секторального протока впереди от правой передней секторальной воротной вены (схема)

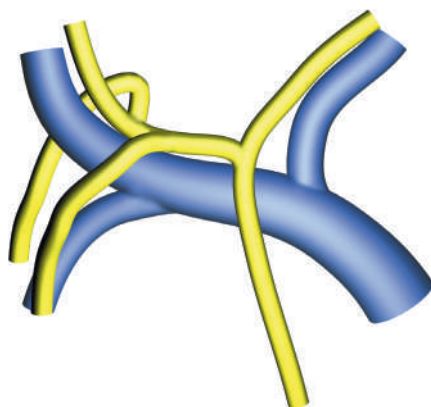


Рис. 2.6. Вариант впадения правых задних сегментарных (S6, S7) протоков (схема)

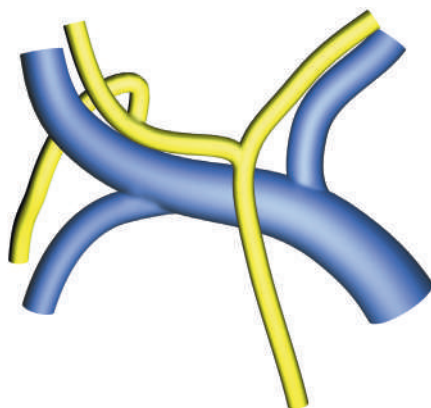


Рис. 2.7. Вариант впадения правого заднего секторального протока сзади от правой передней секторальной воротной вены (схема)

обуславливают возможность отделения воротной вены от конfluence долевых печеночных протоков при тракции желчного протока в краниальном направлении [14]. При выделении правых секторальных протоков необходимо учитывать возможность впадения правого заднего секторального или сегментарных протоков VI и VII сегментов впереди или сзади правой воротной вены (рис. 2.5–2.7).

2.6. АНАТОМИЯ ВЕТВЕЙ ПЕЧЕНОЧНОЙ АРТЕРИИ В ОБЛАСТИ ВОРОТ ПЕЧЕНИ

Артериальное кровоснабжение желчных протоков и паренхимы печени более широко освещается в научной литературе вследствие высокого риска хирургических осложнений после трансплантации печени и высокой частоты

развития ишемических холангиопатий и стриктур желчных протоков после травм этих сосудов [4].

По данным литературы, достаточно высока частота аномалий ПА и ее aberrантных ветвей, которая, по различным данным, варьирует от 20 до 45%. Актуальность проблемы вариантной анатомии печени обусловлена также и тем, что вариабельность ПА порождает высокий риск повреждения aberrантных сосудов во время хирургических операций [3, 4, 16].

Первую классификацию артериального кровоснабжения печени предложил N.A. Michels в 1966 г., согласно которой было выделено 10 типов строения ПА. Позднее она была модифицирована J.R. Hiatt [3, 12]. На настоящий момент в литературе описано большое разнообразие процентного соотношения различных вариантов анатомии печеночных артерий. По данным О.О. Руммо и соавт., I тип выявлен в 78% наблюдений, II тип — в 12%, III тип — в 6%. По 1% составили наблюдения V, VI, IX типов по N.A. Michels, а также неклассифицированный тип — отхождение правой и левой печеночных артерий непосредственно от чревного ствола [4]. Согласно данным литературы [3, 4, 13, 16], aberrантная правая ПА отходит от верхней брыжеечной артерии в 4–10,6% наблюдений либо в редких наблюдениях — от чревного ствола или желудочно-двенадцатиперстной артерии. Перемещенная общая ПА в 2–6% наблюдений отходит от верхней брыжеечной артерии [3, 4, 12, 16]. Отхождение aberrантной левой ПА в 10–26% наблюдений происходит от левой желудочной артерии [3, 4, 12, 16].

П.В. Белоус в своем исследовании, изучив 283 кадаверных препарата, показал, что в 23,7% случаев перед вхождением в паренхиму печени правая ветвь собственной ПА разделяется на ветви (бифуркация или трифуркация) с вхождением в большинстве наблюдений одной из ветвей в квадратную долю печени. При этом в 252 случаях (90,7%) тип строения левой ПА не имеет выраженных особенностей [относительно правой ветви данный показатель — 212 случаев (76,3%)]. Подводя итоги изучения анатомии сегментов печени, автор дал заключение, что S4-сегмент кровоснабжается от обеих ветвей собственной ПА за счет одной-трех сегментарных артерий либо из ветвей дополнительной артерии к правой доле печени при отсутствии правой ветви [1].

Представляет интерес анатомия соединительной артериальной аркады (СА) между артериальным руслом правой и левой долями печени и ее отношение к кровоснабжению желчных протоков в области ворот печени. С этой целью были изучены посредством препарирования и фиксации 10 кадаверных органов и 6 коррозионных препаратов. Во всех образцах установлено, что СА располагалась экстрапаренхиматозно в области воротной пластины. При этом от СА отходили тонкие ветви к зоне конfluence печеночных протоков. С левой стороны СА в 55% случаев отходила от артерии, кровоснабжающей S4 печени. Справа СА в 73% наблюдений являлась ветвью правой передней ПА. Обобщив данные литературы, авторы отметили, что артерия S4 печени и правая передняя ПА тесно связаны с обеспечением адекватного кровоснабжения билиарного тракта в области ворот печени [10]. I. Vellar также указал в своей работе, что артерия к S4 является наиболее важным источником кровоснабжения ЛПП [19].

2.7. ЛИМФООТТОК В ОБЛАСТИ ВОРОТ ПЕЧЕНИ

Элементы лимфатической системы в области ворот печени устроены достаточно сложно. Отток лимфы по поверхностным и глубоким лимфатическим сосудам (лимфатические сосуды глиссоновой капсулы) от печени проходит через систему соединительнотканых пластин ворот печени. Поверхностные лимфатические сосуды проходят через зону слияния верхнего края порտальной пластинки и капсулы S4b-сегмента печени. При гистологическом исследовании поперечных срезов области ворот печени определяется толстый слой соединительной ткани (856 ± 100 мкм) между S4b-сегментом и воротной веной, и в этом слое содержатся многочисленные лимфатические сосуды, однако эти данные остаются дискуссионными вследствие внедрения новых иммуногистохимических методик исследования и получения новых результатов [11]. В отличие от соединительной ткани на вентральной полуокружности воротной вены, соединительная ткань между дорсальной полуокружностью воротной вены и хвостатой долей печени значительно тоньше и содержит меньшее число лимфатических сосудов [14].

Как известно, основным путем метастазирования ХЦР является лимфогенный. При этом наиболее часто опухолевые клетки распространяются вдоль лимфатических структур ГДС, поражая в 25–50% случаев лимфатические узлы (ЛУ) этой области. Согласно общепринятой в мире классификации Японского общества гепатопанкреатобилиарных хирургов (2015), ЛУ этой зоны разделяют на три группы. К первой группе относят ЛУ ГДС; 12-я группа: регионарные ЛУ вдоль пузырного и общего желчного протоков, ПА и воротной вены, которые являются основной мишенью для метастазирования и подлежат обязательному удалению во время выполнения диссекции ГДС. Ко второй группе относят ЛУ, окружающие левую желудочную (7-я группа) и общую печеночную артерии (8-я группа), а также ЛУ задней панкреатодуоденальной группы (13-я группа). К отдаленным лимфатическим узлам, или к третьей группе, относят юкстарегинарные ЛУ, в частности чревные (9-я группа), верхние мезентериальные (14-я группа) и ЛУ парааортальной зоны (16-я группа) [17].

2.8. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРОЕНИЯ СОСУДИСТО-СЕКРЕТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ПРОХОДЯЩИХ В ЗОНЕ ВОРОТ ПЕЧЕНИ

Анализ анатомических взаимоотношений между структурами ворот печени (ПА, воротная вена и желчевыводящие протоки) показал, что артерии обычно расположены дорсальнее печеночного протока (в 76%) и иногда вентральнее него (в 24% случаев). Кроме того, в примерно 9% наблюдений правая ПА проходит дорсально относительно воротной вены. Необходимо отметить, что анатомия желчевыводящих путей в 81% случаев совпадает с анатомией ветвей воротной вены [14].



Рис. 2.8. Фиксированный кадаверный препарат печени (диссекция, заливка красителем). Выделены основные структуры ворот и S_{IVb} -сегмента печени. Показано, что S_{IVb} дренируют два желчных протока. Отражены особенности внутripеченочного ветвления главных сосудистых структур, обеспечивающих кровоснабжение S_{IVb} -сегмента. ГДА — гастродуоденальная артерия; ОПА — общая печеночная артерия; СобПА — собственная печеночная артерия; ЛПА и ППА — левая и правая печеночные артерии; ЛБВВ — левая ветвь воротной вены; ЛПП — левый печеночный проток; ППП — правый печеночный проток [8]

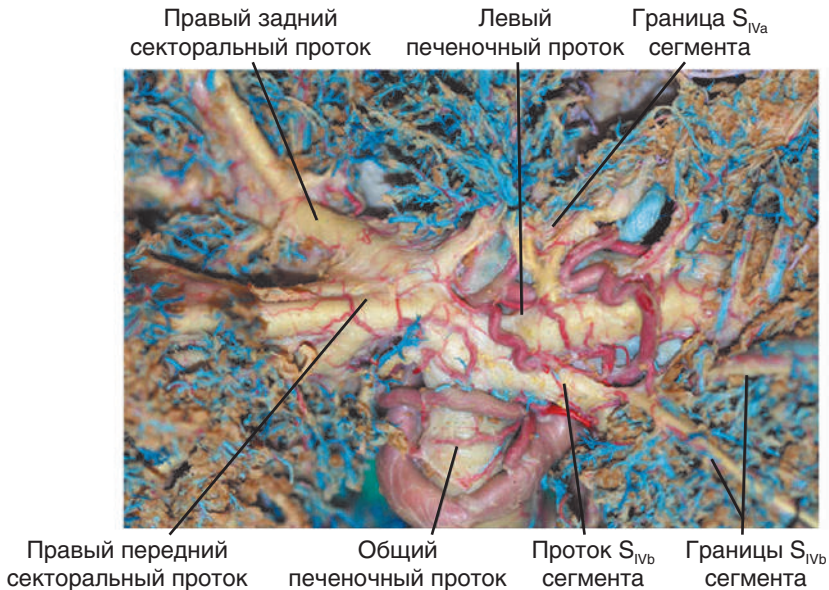


Рис. 2.9. Фиксированный кадаверный препарат печени (диссекция, заливка красителем). Выделены основные структуры желчевыводящей системы в воротах печени [8]

Различные варианты анатомии желчных протоков и кровеносных сосудов широко распространены в популяции, поэтому знание и понимание системы соединительнотканых футляров, к которым относятся портальная, пузырная и пупочная пластинки, окружающие сосуды и протоки, имеет значение для успешной хирургической резекции опухолей, локализующихся в воротах печени (рис. 2.8, 2.9). Крайне важно распознавать анатомические варианты сосудисто-секреторных структур ворот печени, используя данные предоперационных методов визуализации, и подтвердить полученные результаты с помощью интраоперационного УЗИ.

Список рекомендуемой литературы

1. Белоус П.В. Вариантная анатомия артериального русла печени и ее протоковой системы // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2014. Т. 3. № 47. С. 117–122.
2. Вишневский В.А., Ефанов М.Г., Щеголев А.И. и др. Топографо-анатомическое обоснование атравматического внутриворотного выделения гилсонных ножек в воротах печени // Анналы хирургической гепатологии. 2008. Т. 13. № 4. С. 58–66.
3. Ефанов М.Г., Вишневский В.А., Кармазановский Г.Г. и др. Спиральная компьютерная томография: возможности различных поколений томографов в определении нормальной анатомии печени. Ч. 1. Анатомия афферентных сосудов печени // Анналы хирургической гепатологии. 2009. Т. 14. № 2. С. 44–52.
4. Руммо О.О., Коротков С.В., Шерба А.Е. и др. Анатомия печеночной артерии: клиническое значение при трансплантации печени // Анналы хирургической гепатологии. 2011. Т. 16. № 3. С. 72–78.
5. Шапкин В.С. Резекция печени. М.: Медицина, 1967. С. 25–26.
6. Bismuth H. Revisiting liver anatomy and terminology of hepatectomies // Ann. Surg. 2013. Vol. 257, N 3. P. 383–386. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31827f171f.
7. Couinaud C. The vasculo-biliary sheaths. Surgical anatomy of the liver revisited. Paris: Self-printed, 1989. P. 29–39.
8. El Gharbawy R.M., Nour B.M. Segment 4 architecture and proposed parenchyma-wise technique for Ex vivo graft procurement and implantation // Liver Transpl. 2013. Vol. 19, N 11. P. 1189–1201. DOI: 10.1002/lt.23700.
9. Gans H. On the subdivision of the liver. Introduction to hepatic surgery. Houston: Elsevier. 1955. P. 1–39.
10. Gunji H., Cho A., Tohma T. The blood supply of the hilar bile duct and its relationship to the communicating arcade located between the right and left hepatic arteries // Am. J. Surg. 2006. Vol. 192, N 3. P. 276–280.
11. Hayashi S., Murakami G., Ohtsuka A. et al. Connective tissue configuration in the human liver hilar region with special reference to the liver capsule and vascular sheath // J. Hepatobiliary Pancreat Surg. 2008. Vol. 15, N 6. P. 640–647. DOI: 10.1007/s00534-008-1336-8.
12. Hiatt J.R., Gabbay J., Busuttil R.W. Surgical anatomy of hepatic arteries in 1000 cases // Ann. Surg. 1994. Vol. 220, N 1. P. 50–52.
13. Jablonska B. The arterial blood supply of the extrahepatic biliary tract — surgical aspects // Polish. J. Surg. 2007. Vol. 80, N 6. P. 336–342.

14. Kawarada Y., Das B.C., Taoka H. Anatomy of the hepatic hilar area: the plate system // J. Hepatobiliary Pancreat Surg. 2000. Vol. 7, N 6. P. 580–586. DOI: 10.1007/s005340050237.
15. Koç Z., Oğuzkurt L., Uluşan S. Portal vein variations: clinical implications and frequencies in routine abdominal multidetector CT // Diagn. Interv. Radiol. 2007. Vol. 13, N 2. P. 75–80.
16. Lowe M.C., D'Angelica M.I. Anatomy of Hepatic Resectional Surgery // Surg. Clin. North. Am. 2016. Vol. 96, N 2. P. 183–195. DOI: 10.1016/j.suc.2015.11.003.
17. Miyazaki M., Ohtsuka M., Miyakawa S. et al. Classification of biliary tract cancers established by the Japanese Society of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery: 3(rd) English edition // J. Hepatobiliary Pancreat Sci. 2015. Vol. 22, N 3. P. 181–196. DOI: 10.1002/jhbp.211.
18. Onishi H., Kawarada Y., Das B.C. et al. Surgical anatomy of the medial segment (S4) of the liver with special reference to bile ducts and vessels // Hepatogastroenterology. 2000. Vol. 47, N 31. P. 143–150.
19. Vellar I.D. The blood supply of the biliary ductal system and its relevance to vasculobiliary injuries following cholecystectomy // Aust. N. Z. J. Surg. 1999. Vol. 69, N 11. P. 816–820.
20. Yamamoto M., Katagiri S., Ariizumi S. et al. Glissonean pedicle transection method for liver surgery (with video) // J. Hepatobiliary Pancreat. Sci. 2012. Vol. 19, N 1. P. 3–8. DOI: 10.1007/s00534-011-0443-0. Review.