

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ПЕЧЕНИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ПРИ РЕЗЕКЦИИ ПЕЧЕНИ.

*Научный руководитель: старший
преподаватель кафедры “Медицины”,
Dsc, доцент Шерманов А.О
Тулкинов Х.Х Абдуллаев О.Б
Alfraganus University г. Ташкент, Узбекистан.*

Аннотация: Резекция печени является одним из основных методов хирургического лечения очаговых заболеваний печени. Успех и безопасность этих сложных вмешательств в значительной степени зависят от досконального знания индивидуальной сосудистой анатомии пациента. Кровоснабжение печени характеризуется высокой вариабельностью, особенно в строении печеночной артерии и воротной вены. Данная статья представляет собой обзор литературы, посвященный анатомическим особенностям кровоснабжения печени и их клиническому значению при планировании и выполнении резекций печени. В статье подробно рассматриваются различные варианты ветвления печеночной артерии и воротной вены, их влияние на выбор хирургической тактики и методику выполнения операции. Особое внимание уделено роли современных методов лучевой диагностики, в частности КТ-ангиографии, в предоперационной визуализации сосудистой архитектоники и минимизации интра- и послеоперационных осложнений.

Ключевые слова: резекция печени, анатомия печени, кровоснабжение печени, печеночная артерия, воротная вена, вариантная анатомия, КТ-ангиография, хирургические осложнения.

ANATOMICAL FEATURES OF LIVER BLOOD SUPPLY AND THEIR SIGNIFICANCE IN LIVER RESECTION.

*Scientific supervisor: Senior lecturer,
Department of “Medicine”,
Dsc, Associate Professor Shermanov A.O.
Tulkinov H.H. Abdullaev O.B.
Alfraganus University Tashkent, Uzbekistan.*

Abstract: Liver resection is one of the main methods of surgical treatment of focal liver diseases. The success and safety of these complex interventions largely depend on a thorough knowledge of the patient's individual vascular anatomy. The

blood supply to the liver is characterized by high variability, especially in the structure of the hepatic artery and portal vein. This article is a review of the literature on the anatomical features of liver blood supply and their clinical significance in planning and performing liver resections. The article discusses in detail the various variants of branching of the hepatic artery and portal vein, their influence on the choice of surgical tactics and the method of performing the operation. Special attention is paid to the role of modern methods of radiation diagnostics, in particular CT angiography, in preoperative visualization of vascular architectonics and minimization of intra- and postoperative complications.

Keywords: liver resection, liver anatomy, liver blood supply, hepatic artery, portal vein, variant anatomy, CT angiography, surgical complications.

JIGARNI QON BILAN TA'MINLASHNING ANATOMIK XUSUSIYATLARI VA ULARNING JIGAR REZEKTSIYASIDAGI AHAMIYATI.

*Ilmiy rahbar: katta o'qituvchi "Tibbiyot" kafedrası,
Dsc, dotsent A. O. Shermanov
Tulkinov X. X. Abdullayev O. B.
Alfraganus universiteti, Toshkent, O'zbekiston.*

Anotatsiya: Jigar rezekeksiya fokal jigar kasalliklarini jarrohlik davolashning asosiy usullaridan biridir. Ushbu murakkab aralashuvlarning muvaffaqiyati va xavfsizligi ko'p jihatdan bemorning individual qon tomir anatomiyasi bo'yicha puxta bilimga bog'liq. Jigarni qon bilan ta'minlash, ayniqsa jigar arteriyasi va Portal venasi tuzilishida yuqori o'zgaruvchanlik bilan tavsiflanadi. Ushbu maqola jigarni qon bilan ta'minlashning anatomik xususiyatlari va ularning jigar rezekeksiyaning rejalashtirish va amalga oshirishdagi klinik ahamiyatiga bag'ishlangan adabiyotlarni ko'rib chiqishdir. Maqolada jigar arteriyasi va Portal venaning dallanishining turli xil variantlari, ularning jarrohlik taktikasini tanlashga ta'siri va operatsiyani bajarish usullari batafsil ko'rib chiqiladi. Zamonaviy radiatsion diagnostika usullarining, xususan KT angiografiyasining qon tomir arxitekturasini operatsiyadan oldingi tasvirlashda va operatsiyadan keyingi va operatsiyadan keyingi asoratlarni minimallashtirishda roliga alohida e'tibor qaratildi.

Kalit so'zlar: jigar rezekeksiya, jigar anatomiyasi, jigar qon ta'minoti, jigar arteriyasi, Portal tomir, variant anatomiyasi, KT angiografiya, jarrohlik asoratlari.

Введение:

Хирургия печени за последние десятилетия достигла значительных успехов, что позволило расширить показания к резекционным вмешательствам

при злокачественных и доброкачественных заболеваниях этого органа. Анатомическая резекция, подразумевающая удаление сегмента, сектора или доли печени в пределах их сосудисто-секреторных границ, является "золотым стандартом", так как позволяет добиться радикальности при онкологических заболеваниях и минимизировать кровопотерю [1]. Однако, основой безопасной и эффективной резекции является точное понимание сосудистой анатомии печени, которая отличается значительной индивидуальной изменчивостью.

Классическое представление об анатомии предполагает, что печень получает двойное кровоснабжение: артериальное — по печеночной артерии (около 25-30% притока крови) и венозное — по воротной вене (70-75% притока) [2]. Однако, "классический" вариант строения этих сосудов встречается не более чем у 55-60% людей [3]. Варианты ветвления и отхождения печеночной артерии и воротной вены имеют критическое значение для хирурга. Нераспознанные до или во время операции аномалии могут привести к серьезным интраоперационным осложнениям, таким как массивное кровотечение, ишемическое повреждение оставшейся паренхимы печени или желчных протоков, а также к развитию послеоперационной печеночной недостаточности [4].

Целью данного обзора является систематизация и анализ данных литературы, посвященных вариантной анатомии печеночной артерии и воротной вены, оценка их влияния на планирование и технику выполнения резекций печени, а также определение роли КТ-ангиографии в предоперационной навигации.

Артериальное кровоснабжение печени и его варианты:

В классическом варианте общая печеночная артерия (ОПА) отходит от чревного ствола, отдает гастродуоденальную артерию (ГДА) и продолжается как собственная печеночная артерия (СПА), которая в воротах печени делится на правую (ППА) и левую (ЛПА) печеночные артерии. Однако, отклонения от этой схемы встречаются часто. Наиболее признанной и широко используемой в клинической практике является классификация N. Michels, предложенная в 1955 году и основанная на анализе 200 препаратов. Она выделяет 10 основных типов артериального кровоснабжения печени [5].

Классификация вариантов печеночной артерии по N. Michels:

- **Тип I (55% случаев):** Классическая анатомия, описанная выше.
- **Тип II (10% случаев):** Замещенная левая печеночная артерия (ЛПА), отходящая от левой желудочной артерии (ЛЖА).
- **Тип III (11% случаев):** Замещенная правая печеночная артерия (ППА), отходящая от верхней брыжеечной артерии (ВБА).

- **Тип IV (1% случаев):** Комбинация II и III типов — замещенные ППА и ЛПА.
- **Тип V (4% случаев):** Добавочная ЛПА, отходящая от ЛЖА.
- **Тип VI (7% случаев):** Добавочная ППА, отходящая от ВБА.
- **Тип VII (1% случаев):** Комбинация V и VI типов — добавочные ППА и ЛПА.
- **Тип VIII (2% случаев):** Комбинация II и VI или III и V типов.
- **Тип IX (4.5% случаев):** ОПА полностью отходит от ВБА.
- **Тип X (0.5% случаев):** ОПА отходит непосредственно от аорты.

Хирургическое значение вариантов печеночной артерии:

Знание этих вариантов имеет первостепенное значение. Например,

Тип III (замещенная ППА от ВБА) является одним из наиболее клинически значимых. Такая артерия часто проходит позади головки поджелудочной железы и входит в ворота печени сзади от воротной вены. При выполнении правосторонней гемигепатэктомии или панкреатодуоденальной резекции существует высокий риск ее случайного повреждения [6]. Нераспознанная перевязка замещенной ППА может привести к некрозу правой доли печени и желчевыводящих путей.

Тип II (замещенная ЛПА от ЛЖА) требует особого внимания при операциях на желудке и левой доле печени. Артерия обычно проходит в толще малого сальника, и ее можно повредить при мобилизации желудка или при левосторонней гемигепатэктомии [7].

Добавочные артерии (Типы V и VI), в отличие от замещенных, дублируют кровоснабжение, и их перевязка, как правило, не приводит к критической ишемии. Тем не менее, их сохранение важно для обеспечения адекватной перфузии паренхимы, особенно у пациентов с сопутствующими заболеваниями печени, такими как цирроз.

Венозное кровоснабжение печени (система воротной вены) и его варианты:

Воротная вена (ВВ) формируется путем слияния верхней брыжеечной и селезеночной вен и несет венозную кровь от органов желудочно-кишечного тракта к печени. В воротах печени она обычно делится на правую и левую ветви, кровоснабжающие соответствующие доли. Варианты деления воротной вены также имеют большое клиническое значение. Одной из наиболее полных является классификация, предложенная Т. Nakamura и соавт. [8].

Классификация вариантов воротной вены по Т. Nakamura:

- **Тип А:** Типичная бифуркация — ствол ВВ делится на правую и левую ветви.
- **Тип В:** Трифуркация — ствол ВВ сразу делится на левую ветвь, правую переднюю и правую заднюю секторальные ветви.
- **Тип С:** Правая передняя секторальная ветвь отходит от левой ветви ВВ.
- **Тип D:** Правая задняя секторальная ветвь отходит от ствола ВВ до основной бифуркации.
- **Тип Е и F:** Более редкие и сложные варианты ветвления.

Хирургическое значение вариантов воротной вены:

Отклонения от стандартной анатомии ВВ напрямую влияют на технику выполнения анатомических резекций. Например, при **типе В (трифуркация)** выполнение стандартной правосторонней или левосторонней гемигепатэктомии с раздельным выделением и перевязкой ветвей ВВ в воротах печени технически невозможно без риска ишемии оставшихся сегментов [9]. В таких случаях хирург должен прибегать к альтернативным техникам, например, к интрапаренхиматозной перевязке сосудов.

При **типе С**, когда правая передняя секторальная ветвь отходит от левой ветви ВВ, выполнение стандартной левосторонней гемигепатэктомии может привести к нарушению венозного притока к переднему сектору правой доли. Это требует либо более сложной реконструкции, либо изменения плана операции.

Точное знание анатомии ветвления воротной вены необходимо для планирования объема резекции, особенно при проведении обширных гепатэктомий и операций у живых доноров для трансплантации печени. Ошибочная перевязка не той ветви может привести к некрозу значительного объема паренхимы печени и развитию острой печеночной недостаточности [10].

Роль КТ-ангиографии в предоперационном планировании:

Современная хирургия печени немыслима без детальной предоперационной визуализации сосудистой архитектоники. Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с контрастным усилением в артериальную, портальную и венозную фазы (КТ-ангиография) является "золотым стандартом" в оценке анатомии печени [11].

КТ-ангиография позволяет с высокой точностью:

- Идентифицировать тип артериального кровоснабжения по классификации Michels.
- Определить вариант ветвления воротной вены по классификации Nakamura.
- Оценить анатомию печеночных вен, что критически важно для планирования резекций с сохранением адекватного венозного оттока.

- Визуализировать взаимоотношение опухоли с крупными сосудистыми структурами.
- Произвести волюметрию — рассчитать объем планируемой к удалению части печени и объем остающейся паренхимы (Future Liver Remnant, FLR). Это имеет решающее значение для профилактики послеоперационной печеночной недостаточности [12].

Использование трехмерных (3D) реконструкций на основе данных КТ-ангиографии предоставляет хирургам виртуальную карту сосудистой системы печени, что значительно облегчает интраоперационную навигацию, помогает избежать повреждения aberrантных сосудов и способствует снижению кровопотери.

Влияние вариантной анатомии на технику резекции и риски осложнений:

Вариантная анатомия заставляет хирургов отходить от стандартных методик и применять индивидуализированный подход.

- **Изменение доступа и последовательности диссекции:** При наличии замещенной правой печеночной артерии (тип III по Michels) хирург должен быть особенно осторожен при диссекции в гепатодуоденальной связке и ретропанкреатической области. Выделение артерии может потребовать более широкой мобилизации двенадцатиперстной кишки.

- **Техника перевязки сосудов:** При трифуркации воротной вены (тип В по Nakamura) вместо стандартного выделения правой или левой ветви в воротах может потребоваться более дистальная, интрапаренхиматозная перевязка секторальных ветвей под контролем интраоперационного УЗИ.

- **Риск ишемических осложнений:** Случайное повреждение или перевязка замещенной артерии может вызвать некроз соответствующей доли печени. Повреждение аномально отходящих ветвей воротной вены приводит к портальной гипертензии в соответствующих сегментах и их атрофии.

- **Риск кровотечения:** Неожидаемое обнаружение крупного aberrантного сосуда в ходе диссекции может привести к его повреждению и массивному, трудно контролируемому кровотечению.

Предоперационное знание сосудистых аномалий позволяет хирургу заранее спланировать свои действия, подготовить необходимые инструменты и, при необходимости, выбрать альтернативный план операции, что значительно повышает безопасность вмешательства.

Заключение:

Вариантная анатомия артериального и портального кровоснабжения печени является скорее правилом, чем исключением. Глубокое понимание возможных анатомических вариантов и их точная предоперационная

диагностика являются краеугольными камнями современной гепатобилиарной хирургии. КТ-ангиография с 3D-моделированием предоставляет исчерпывающую информацию о сосудистой архитектонике, что позволяет индивидуализировать хирургическую тактику, минимизировать риски интраоперационных осложнений, таких как кровотечение и ишемическое повреждение, и в конечном итоге улучшить результаты резекций печени. Каждый хирург, занимающийся операциями на печени, должен обладать фундаментальными знаниями о вариантной сосудистой анатомии и уметь интерпретировать данные современных методов визуализации для обеспечения максимальной безопасности пациента.

Список литературы :

1. Makuuchi M, Hasegawa K, Yamazaki S. The Standard for Hepatectomy. J Hepatobiliary Pancreat Sci. 2011;18(1):1-5.
2. Abdalla EK, Vauthey JN, Couinaud C. The S.O.F.A. classification of liver anatomy: a tribute to Claude Couinaud. Ann Surg. 2004;240(5):859-66.
3. Covey AM, Brody LA, Getrajdman GI, Brown KT. Incidence and appearance of extrahepatic collateral arteries in celiac axis stenosis. J Vasc Interv Radiol. 2005;16(12):1621-8.
4. Lau WY, Lai EC, Lau SH. Anatomic variations of the hepatic arteries: a review. J Hepatobiliary Pancreat Surg. 2003;10(4):225-8.
5. Michels NA. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs, with a descriptive atlas. Philadelphia: JB Lippincott; 1955.
6. Hiatt JR, Gabbay J, Busuttil RW. Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases. Ann Surg. 1994;220(1):50-2.
7. Noussios G, Dimitriou I, Chatzis I, Katsourakis A. The main anatomic variations of the hepatic artery and their importance in surgical practice: a review of the literature. J Clin Med Res. 2017;9(4):248-252.
8. Nakamura T, Tanaka K, Kiuchi T, Kasahara M, Oike F, Ueda M, et al. Anatomical variations and surgical strategies in right lobe living donor liver transplantation: lessons from 120 cases. Transplantation. 2002;73(12):1896-903.
9. Cheng YF, Huang TL, Chen CL, Chen TY, Huang CC, Ko SF, et al. Variations of the portal vein: angiographic demonstration and clinical applications. Surg Radiol Anat. 1996;18(4):311-6.
10. Soyer P, Bluemke DA, Fishman EK. CT of the vascular anatomy of the liver: a review. AJR Am J Roentgenol. 1994;162(4):819-25.