

РЕНТГЕНОЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ХИМИОЭМБОЛИЗАЦИЯ ПЕЧЕНОЧНОЙ АРТЕРИИ — СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД РЕГИОНАРНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЕЧЕНИ (ОБЗОР)

УДК 616.36–006.6–089.81:615.28
Поступила 29.10.2013 г.



А.А. Серегин, зав. отделением рентгенохирургических методов диагностики и лечения

Приволжский окружной медицинский центр Федерального медико-биологического агентства России,
Н. Новгород, 603005, Нижне-Волжская набережная, 2

Обзор посвящен одной из актуальных тем современной онкологии: лечению больных нерезектабельными злокачественными опухолями печени. Подробно рассмотрены возможности и достоинства одного из самых распространенных рентгеноэндоваскулярных методов лечения — транскатетерной химиоэмболизации печеночной артерии. Описаны морфофункциональные основы химиоэмболизации, проведено сравнение свойств наиболее используемых химиоэмболизационных препаратов: Липиодола (масляного химиоэмболизата), насыщаемых микросфер (Hepasphere, DS Bead). Рассмотрен круг заболеваний и состояний, при которых целесообразно применять химиоэмболизацию печеночной артерии, оценены возможности ее использования в качестве дополнительной терапии. Отмечены осложнения, вызываемые производимыми вмешательствами, предложена собственная классификация основных осложнений. Даны критерии для оценки результатов химиоэмболизации.

Ключевые слова: рентгеноэндоваскулярная химиоэмболизация печеночной артерии; нерезектабельные злокачественные опухоли печени; транскатетерная химиоэмболизация печеночной артерии.

English

Radioendovascular Chemoembolization of Hepatic Artery is an Advanced Technique of Regional Chemotherapy in Malignant Hepatic Tumors (Review)

A.A. Seregin, Head of the Diagnostic and Therapy Interventional Radiology Department

Privolzhsky District Medical Center of Federal Medico-Biologic Agency of Russia,
Nizhne-Volzhskaya naberezhnaya St., 2, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005

The review concerns one of the urgent problems of modern oncology: the management of patients with unresectable hepatic cancer. The capabilities and advantages of one of the most common radioendovascular techniques — transcatheter chemoembolization of hepatic artery — have been described in detail. We have shown morphofunctional principles of chemoembolization, compared the properties of the most common chemoembolic agents: lipiodol (an oil chemoembolic agent), saturable microspheres (Hepasphere, DS Bead). There has been considered the spectrum of diseases and conditions, when hepatic artery chemoembolization is reasonable, as well as the capabilities of the technique used as adjunctive therapy. We have indicated the complications resulted from interventional procedures, and suggested our own classification of basic complications. The criteria for chemoembolization assessment have been given.

Key words: hepatic artery radioendovascular chemoembolization; unresectable hepatic tumors; transcatheter chemoembolization of hepatic artery.

Для контактов: Серегин Андрей Анатольевич, тел. моб. +7 920-061-22-92; e-mail: andreiseregin@yandex.ru

В структуре злокачественных новообразований печени выделяют две основные формы: первичный рак (гепатоцеллюлярный рак, гепатома) и метастатическое поражение. Первичный рак печени в структуре онкологической заболеваемости занимает 6-е место (5,7%) среди всех регистрируемых случаев рака [1–10]. Метастатическое поражение печени по результатам вскрытий наблюдается у 20–70% онкологических больных [1–3, 11, 12–14]. Наиболее частым (более 80%) источником метастазирования является рак ободочной и прямой кишки [4–7, 11–17]. Пятилетняя выживаемость пациентов как с первичным, так и с метастатическим раком крайне низкая и составляет 5–6% [11, 12, 16–22].

Классическая методика лечения больных со злокачественным поражением печени включает следующие этапы: хирургическое удаление первичного опухолевого очага и резекция печени с метастазами, а также системное химиотерапевтическое лечение, направленное на уничтожение или уменьшение объема патологического процесса в печени, в том числе с целью достижения операбельного состояния [11, 12, 17–19, 23–29]. Однако радикальная операция при установлении диагноза первичного рака или метастазирования возможна только у 5–15% больных [11, 12, 21, 22, 25]. Рецидив и/или прогрессирование метастатического поражения после резекции печени наблюдается у 20–60% пациентов, причем только у трети из них возможно выполнение повторной операции [11, 12, 22, 26–31].

Очевидно, что паллиативная химиотерапия требуется более чем 70% больных злокачественными опухолями печени. Однако эффективность системной химиотерапии при неоперабельном поражении не превышает 20–30% при выживаемости 3–4 мес даже при использовании комбинаций нескольких препаратов [17, 18, 22, 26, 28, 29]. По всей видимости, при внутривенном введении химиопрепаратов терапевтическая концентрация достигается лишь на короткое время и не оказывает необходимого воздействия на опухолевые клетки, а выраженные нарушения детоксикационной функции печени ограничивают применение больших доз противоопухолевых средств [16, 18, 22–24, 26, 32–36].

Таким образом, с целью улучшения отдаленных результатов лечения больных нерезектабельными опухолями печени необходимо решить следующие задачи: достичь оптимальной концентрации лекарственного вещества в опухолевом узле, обеспечить длительное нахождение химиопрепарата в очаге, индуцировать ишемический некроз опухоли [37–46].

Одно из решений данной проблемы — внедрение в клиническую практику методики регионарной химиотерапии: рентгеноэндоваскулярной химиоэмболизации печеночной артерии (ХЭПА). Японские ученые R. Yamada с соавт. (1979) — официальные авторы методики — вводили резаную желатиновую

губку, насыщенную 10 мг Митомидина С или 20 мг Адриамицина, в питающую опухоль ветвь печеночной артерии при нерезектабельных гепатомах [43, 46]. Т. Коппо с соавт. (1982) впервые применили Липиодол, который обладает двумя уникальными свойствами: абсорбировать химиопрепараты и накапливаться в опухолях печени, что позволяло с помощью только одной инфузии достигать двойного эффекта — локальной доставки химиопрепарата и временной эмболизации сосудов [47, 48].

Справедливости ради отметим, что имеются более ранние публикации о применении ХЭПА. В 1973 г. французский доктор С. Regensberg с соавт. опубликовал результаты 250 выполненных рентгеноэндоваскулярных эмболизаций печеночных артерий у больных метастазами печени взвесью Кариолизина, гемостатической губки и Тромбовара [49]. Цитостатик Кариолизин оказывал локальное химиотерапевтическое действие, а эмболизация сосудов гемостатической губкой и Тромбоваром приводила к некрозу опухолевого узла. Фактически это было первое документированное клиническое использование метода двойного локального воздействия на опухоль: инфузии химиопрепарата и механической эмболизации артерий, питающих узлы.

Эффективность рентгеноэндоваскулярной ХЭПА обусловлена особенностями кровоснабжения печени и опухолевого узла. Нормальная паренхима печени имеет двойное кровоснабжение: из воротной вены — 70% от общего объема крови, поступающей в печень, из печеночной артерии — 30%. Кровоснабжение опухолевых узлов в основном (до 95%) осуществляется из ветвей печеночной артерии [47, 48, 50]. Такая сосудистая архитектура позволяет селективно вводить высокие дозы химиопрепарата непосредственно в опухоль, предотвращая или значительно уменьшая его воздействие на здоровые клетки печени [47, 48, 51–53].

Хороший результат процедуры достигается за счет следующих механизмов: селективного введения химиопрепаратов в область поражения, что значительно снижает их системное токсическое влияние; длительного сохранения высокой концентрации и, следовательно, более сильного воздействия лекарственного средства на опухоль за счет прекращения или значительного снижения вымывания препарата из опухоли; повреждения опухоли и развития ее ишемического некроза [43–46, 51–55].

Химиопрепараты вводят с помощью веществ, которые обладают выраженной абсорбирующей способностью — их называют препараты-носители [46, 48, 52, 56–60]. Широкое применение в клинической практике, как было уже сказано выше, получил Липиодол, представляющий собой йодированный сложный эфир, получаемый из масла маковых зерен. Липиодол на длительное время абсорбирует препараты и затем медленно их выделяет, что позволяет

доставлять лекарственные средства к опухолевому узлу в высокой концентрации и обеспечивать длительное воздействие непосредственно на пораженную область — так называемая масляная ХЭПА [56, 57, 60–64].

Масляный химиоэмболизат попадает как в опухолевую, так и в здоровую ткани печени. Благодаря наличию мышечного слоя артериальное русло непораженной паренхимы обеспечивает продвижение и быстрое выведение масляного контрастного препарата. Патологические опухолевые сосуды не имеют мышечного слоя, что приводит к длительной задержке химиоэмболизата в опухоли [56, 62, 65, 66]. Для более полной редукции кровотока масляную эмболизацию дополняют механической, используя гемостатическую губку. Прекращение артериального кровотока после введения эмульсии Липиодола с химиопрепаратом увеличивает время нахождения химиопрепарата в области поражения, а также вызывает некроз опухолевого узла [48, 51–53, 67–71].

Следующим этапом развития метода химиоэмболизации было открытие и внедрение в клиническую практику насыщаемых микросфер. В настоящее время известны два типа микросфер: насыщаемые непосредственно перед введением в артериальное русло — Hepasphere (Biosphere Medical Inc., Франция) и так называемые пренасыщенные, т.е. обогащенные химиопрепаратом при их производстве — DC Bead (Biocompatibles, Великобритания) [72–83].

Сверхабсорбирующие Hepasphere представляют собой биосовместимые, гидрофильные (абсорбирующие) нерезорбируемые микросферы, изготовленные из акрилового сополимера, обладают уникальным свойством впитывать жидкости в объемах, в 64 раза превышающих объем микросфер в сухом виде. Размер частиц в сухом виде варьирует от 30 до 200 мкм, в насыщенном виде — от 120 до 800 мкм [72–83].

Микросферы DC Bead изготавливают из полимерного гидрогеля, модифицированного добавлением сульфокислоты, что позволяет методом полимеризации получать сферические частицы различного размера, и насыщают химиопрепаратом доксорубицином непосредственно при производстве [77–80, 82, 83].

При введении микросфер реализуются все вышеперечисленные механизмы процедуры [77, 80–82, 84, 85].

Для монотерапии наиболее часто применяют доксорубин, иринотекан, Гемзар, для полихимиотерапии целесообразна комбинация доксорубина, цисплатина и Митомицина, например доксорубин (или Адриамицин) — 50 мг, цисплатин — 100 мг и Митомицин С — 10 мг, которые разводятся в 10 мг водорастворимого контраста и затем эмульгируются

в эквивалентном объеме Липиодола [65, 66, 77, 80, 86–101].

К настоящему времени очерчен круг заболеваний и состояний, при которых целесообразно применять ХЭПА: нерезектабельный гепатоцеллюлярный рак, холангиокарцинома, метастазы рака молочной железы, нейроэндокринных опухолей, колоректального рака [52, 56, 61, 71, 77, 86, 90, 102–111].

Также ХЭПА в качестве дополнительной терапии может использоваться до и после радиочастотной абляции [112–117]. Проведение этой процедуры перед операцией у пациентов с резектабельным поражением печени с целью уменьшения кровопотери, предупреждения имплантационных метастазов не рекомендуется [114, 116].

Абсолютными противопоказаниями являются: резектабельная опухоль, диффузный опухолевый процесс, активная системная инфекция, продолжающееся кровотечение, класс Child-Pugh C, лейкопения (количество лейкоцитов менее 1000/мл), протромбиновое время менее 40%, сердечная недостаточность (фракция выброса левого желудочка менее 50%), почечная недостаточность (креатинин более 177 ммоль/л), некорректируемая чувствительность к контрасту, функциональный статус ECOG более 3, энцефалопатия [52, 65, 71, 77, 81, 82, 86, 96, 114, 115, 118–126].

Некоторые авторы переводят сердечную и почечную недостаточность, а также энцефалопатию в разряд относительных противопоказаний [119, 122, 125]. Относительными противопоказаниями некоторые считают и поражение более 50% объема печени, наличие метастазов других локализаций, прорастание опухоли в нижнюю полую вену и правое предсердие, асцит, выраженную тромбоцитопению, операцию портокавального анастомоза в анамнезе [82, 86, 126–129].

В группу относительных противопоказаний также отнесены случаи с развитием печеночной недостаточности: повышение общего билирубина более 34,2 мкмоль/л [77, 101–103], а по другим данным, — 50–70 мкмоль/л [71, 73, 82, 84, 130, 131], лактатдегидрогеназы — более 425 ЕД/л [82, 132], пятикратное по сравнению с нормой увеличение уровня аминотрансфераз [130, 133, 134]. Тромбоз портальной вены не считается противопоказанием к выполнению ХЭПА [125, 131, 134–142].

Таким образом, в литературе серьезных противоречий в определении показаний и противопоказаний к применению ХЭПА нет. Прослеживается тенденция к расширению показаний к вмешательству. С появлением новых гепатопротекторов химиоэмболизация начинает использоваться у пациентов с выраженной печеночной недостаточностью [133, 134, 136]. Следует отметить, что показания к использованию микросфер более узкие, чем для масляной химиоэмболизации; авторы объясняют это лишь от-

сутствием достаточной доказательной базы [73, 94, 137–139].

Имея опыт более 500 химиоэмболизаций, при определении показаний мы придерживаемся мнения J. Gates с соавт. (1999), а именно: достаточные функциональные резервы печени (билирубин — не более 70 ммоль/л), гемоглобин — более 80 г/л, отсутствие внепеченочного распространения опухоли, морфологические формы опухоли, при которых химиоэмболизация эффективна [124].

Осложнения вмешательства изучены достаточно хорошо и наблюдаются от 4–7 до 5–10% случаев [143–171]. Большинство авторов не классифицируют осложнения, лишь перечисляя их. Некоторые исследователи разделяют осложнения на сосудистые и несосудистые [143, 145, 147, 153].

Мы выделяем осложнения, связанные с нецелевым экстрапеченочным введением эмболизационного материала: в желудочные артерии (острая язва желудка), желудочно-двенадцатиперстную и поджелудочно-двенадцатиперстную артерии (острый панкреатит), пузырную артерию (острый холецистит), нижнюю диафрагмальную артерию (плеврит, ателектаз легкого), межреберные артерии [143–145, 152–154]. В нашем исследовании острый панкреатит возник у 4 больных, поверхностный некроз слизистой оболочки желудка — у 1. Консервативное лечение привело к значительному улучшению.

Следующая группа — это осложнения, обусловленные токсическим действием химиопрепаратов и контрастного вещества: анемия (2–7%), прогрессирование печеночной недостаточности (4–38%), почечная недостаточность (9%) [143, 147, 148, 150, 151, 155].

Третью группу составляют осложнения, обусловленные манипуляциями на сосудах: обширная гематома в области пункции, формирование ложной аневризмы бедренной артерии, диссекция печеночной артерии проводником или катетером [143, 147]. В нашей практике сосудистые осложнения отмечены в 5,6% случаев. Диссекция интимы печеночной артерии отмечена у 8 пациентов и только в одном случае по этой причине процедура была прекращена.

Остальные осложнения относятся к числу редких: тромбоз легочной артерии при попадании эмболизата в легкие через артериовенозные шунты [156–160], эмболия артерий головного мозга [161–164], спонтанный бактериальный перитонит [143, 147, 149], кровотечение из варикозных вен пищевода вследствие повышения давления в системе портальной вены [147].

Некоторые авторы относят к осложнениям так называемый постэмболизационный синдром: повышение температуры тела, боли в эпигастрии, тошнота, рвота, некоторое усугубление печеночно-клеточной недостаточности. Постэмболизационный синдром развивается у 90–100% больных, длительность его

составляет от 2 сут до 3 нед [143, 146, 147, 170–174].

Мы считаем, что это состояние не является осложнением вмешательства, а представляет собой естественное состояние после ХЭПА. Очевидно, все три механизма действия ХЭПА, а также токсическое системное действие противоопухолевого препарата служат причинами его развития. Явления постэмболизационного синдрома успешно купируются симптоматической медикаментозной терапией.

Для оценки результатов ХЭПА чаще других используют критерии RECIST (Response Evaluation Criteria in Solid Tumors). Согласно этой схеме, полный или частичный эффект — уменьшение объема опухоли более чем на 25%; стабилизация — уменьшение объема опухоли менее чем на 25% или отсутствие увеличения образования и новых очагов в печени; прогрессирование — увеличение размеров опухоли или появление новых очагов в печени [26, 27, 33].

В последнее время опубликованы результаты 4 крупных рандомизированных испытаний лечения неоперабельных больных [27, 81, 128, 175]. Наиболее впечатляет работа японских ученых под руководством К. Takayasu (2006), охватывающая более 8500 пациентов [128].

В большинстве других исследований получены сопоставимые результаты [175–196]: полный или частичный ответ после третьего и более курсов составляет 43–80% (по собственным наблюдениям — 70,0%), двухлетняя выживаемость — от 31 до 78,8% (по собственным наблюдениям — 52,3%), медиана выживаемости — от 12,6 до 34 мес (по собственным наблюдениям — 22,4 мес) [175, 191–196].

В исследовании PRECISION V (n=212) сравнивались результаты эмболизации пренасыщенными микросферами (группа 1) и масляной химиоэмболизации (группа 2). Полный или частичный ответ наблюдали в группе 1 — у 52% больных, в группе 2 — у 43% [81]. Другие авторы также отмечают некоторое преимущество процедур с эмболизацией микросферами [83, 85, 197–200].

Заключение. Рентгеноэндоваскулярная химиоэмболизация артерий печени является вариантом выбора помощи больным неоперабельным раком печени и благодаря высокой эффективности и относительной безопасности позволяет достигнуть улучшения и стабилизации в 45–75% случаев.

Продолжительный эффект химиоэмболизации обусловлен реализацией трех основных механизмов лечения: создание локально высокой концентрации лекарственного вещества при его селективном введении, длительное нахождение химиопрепарата в очаге и индукция ишемического некроза опухоли.

Использование микросфер приводит к несколько лучшим результатам, чем классическая масляная химиоэмболизация, однако требуется дальнейшее накопление опыта для ответа на вопрос, в каких

клинических случаях эмболизация микросферами наиболее эффективна.

Финансирование исследования и конфликт интересов. Исследование не финансировалось какими-либо источниками, и конфликты интересов, связанные с данным исследованием, отсутствуют.

Литература

1. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2005 году. Под ред. М.И. Давыдова, Е.М. Аксель. Вестник Российского онкологического научного центра им. Н.Н. Блохина РАМН 2007; 18(2): 1–156.
2. Гарин А.М., Базин И.С. Десять наиболее распространенных злокачественных опухолей. М; 2006.
3. Трапезников Н.Н., Аксель Е.М. Заболеваемость злокачественными новообразованиями и смертность от них населения стран СНГ в 1998 г. М; 2000; 270 с.
4. Имянитов Е.Н. Эпидемиология и биология нейроэндокринных опухолей. Практическая онкология 2005; 5(4): 202–205.
5. Curley S., Izzo F., Gallipoli A., et al. Identification and screening of 416 patients with chronic hepatitis at high risk to develop hepatocellular cancer. *Ann Surg* 1995; 222: 375–383.
6. Di Bisceglie A.M. Epidemiology and clinical presentation of hepatocellular carcinoma. *J Vase Interv Radiol* 2002; 13(9 Pt 2): S169–S171.
7. Базин И.С. Гепатоцеллюлярный рак — современное состояние проблемы. Практическая онкология 2008; 9(4): 216–228.
8. El-Serag H. Hepatocellular carcinoma: an epidemiologic view. *J Clin Gastroenterol* 2002; 35(Suppl 2): S72–S78.
9. Jemal A., Murray T., Ward E., et al. Cancer statistics, 2005. *CA Cancer J Clin* 2005; 55(1): 10–30.
10. Jemal A., Siegel R., Ward E., et al. Cancer statistics, 2007. *Cancer J Clin* 2007; 57(1): 43–66.
11. Патютко Ю.И. Хирургическое лечение злокачественных опухолей печени. М: Практическая медицина; 2005; 234 с.
12. Патютко Ю.И., Сагайдак И.В., Котельников А.Г. и др. Хирургическое и комбинированное лечение метастазов колоректального рака в печень. Вестник московского онкологического общества 2004; 2(505): 10–11.
13. Kew M.C. Epidemiology of hepatocellular carcinoma. *Toxicology* 2002; 181–182: 35–38, [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-483X\(02\)00251-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-483X(02)00251-2).
14. Rahbari N., Mehrabi A., Mollberg N., et al. Hepatocellular carcinoma: current management and perspectives for the future. *Ann Surg* 2011; 253: 453–469.
15. Eadens M.J., Grothey A. Curable metastatic colorectal cancer. *Curr Oncol Rep* 2011; 13(3): 168–176, <http://dx.doi.org/10.1007/s11912-011-0157-0>.
16. Izzo F., Cremona F., Ruffolo F., Palaia R., et al. Outcome of 67 patients with hepatocellular cancer detected during screening of 1125 patients with chronic hepatitis. *Ann Surg* 1998; 227(4): 513–518.
17. Carr B.I., Flickinger J.C., Lotze M.T. Hepatobiliary cancers. In: *Cancer. Principles and practice of oncology*. V.T. DeVita, S. Hellmann, S.A. Rosenberg (eds.). Lippincott-Raven Publishers; 1997; p. 1087–1114.
18. Abdalla E.K., Adam R., Bilchik A.J., et al. Improving respectability of hepatic colorectal metastases: expert consensus statement. *Ann Surg Oncol* 2006; 13(10): 1271–1280, <http://dx.doi.org/10.1245/s10434-006-9045-5>.
19. Воробьев Г.И., Завенян З.С., Царьков П.В. и др. Лечение метастазов печени колоректальной этиологии (с обзором современной литературы). *Анналы хирургической гепатологии* 2004; 1(9): 95–103.
20. Fong Y., Fortner J., Sun R.L., et al. Clinical score for predicting recurrence after hepatic resection for metastatic colorectal cancer: analysis of 1001 consecutive cases. *Ann Surg* 1999; 230(3): 309–318; discussion: 318–321.
21. Gupta S., Bent S., Kohlwes J. Test characteristics of alpha-fetoprotein for detecting hepatocellular carcinoma in patients with hepatitis C. A systematic review and critical analysis. *Ann Intern Med* 2003; 139(1): 46–50.
22. Jamison R.L., Donohue J.H., Nagorney D.M., et al. Hepatic resection for metastatic colorectal cancer results in cure for some patients. *Arch Surg* 1997 May; 132(5): 505–510; discussion: 511.
23. Llovet J.M., Bru C., Bruix J. Prognosis of hepatocellular carcinoma: the BCLC staging classification. *Semin Liver Dis* 1999; 19: 329–338.
24. Montalto G., Cervello M., Giannitrapani L., et al. Epidemiology, risk factors, and natural history of hepatocellular carcinoma. *Ann NY Acad Sci* 2002; 963: 13–20, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04090.x>.
25. Pawarode A., Voravud N., Sriuranpong V., et al. Natural history of untreated primary hepatocellular carcinoma: a retrospective study of 157 patients. *Am J Clin Oncol* 1998; 21(4): 386–391.
26. Pawlik T.M., Choti M.A. Surgical therapy for colorectal metastases to the liver. *J Gastrointest Surg* 2007; 11(8): 1057–1077, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-006-0061-3>.
27. Adam R., Avisar E., Ariche A., et al. Five-year survival following hepatic resection after neoadjuvant therapy for nonresectable colorectal. *Ann Surg Oncol* 2001; 8(4): 347–353.
28. Sasson A.R., Sigurdson E.R. Surgical treatment of liver metastases. *Semin Oncol* 2002; 29(2): 107–118, <http://dx.doi.org/10.1053/sonc.2002.31676>.
29. Holt D.R., Thiel D.V., Edelstein S., et al. Hepatic resections. *Arch Surg* 2000; 135(11): 1353–1358, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.135.11.1353>.
30. Yamanaka N., Okamoto E., Toyosaka A., et al. Prognostic factors after hepatectomy for hepatocellular carcinomas. A univariate and multivariate analysis. *Cancer* 1990; 65(5): 1104–1110.
31. Elias D., Sideris L., Pocard M., et al. Results of R0 resection for colorectal liver metastases associated with extrahepatic disease. *Ann Surg Oncol* 2004; 11(3): 274–280.
32. Frankel T.L., D'Angelica M.I. Hepatic resection for colorectal metastases. *J Surg Oncol* 2014; 109(1): 2–7, <http://dx.doi.org/10.1002/jso.23371>.
33. Tang Z.Y., Yu Y.Q., Zhou X.D., et al. Surgery of small hepatocellular carcinoma. Analysis of 144 cases. *Cancer* 1989; 64: 536–541.
34. Bismuth H., Adam R., Levi F., et al. Resection of nonresectable liver metastases from colorectal cancer after neoadjuvant chemotherapy. *Ann Surg* 1996; 224(4): 509–520.
35. Tsuzuki T., Sugioka A., Ueda M., et al. Hepatic resection for hepatocellular carcinoma. *Surgery* 1990; 107: 511–522.
36. Гранов А.М., Таразов П.Г., Гранов Д.А. и др. Современные тенденции в комбинированном хирургическом

ком лечения первичного и метастатического рака печени. *Анналы хирургической гепатологии* 2002; 2: 9–17.

37. Роцин Е.М. Возможности регионарной химиотерапии в лечении злокачественных опухолей печени. Дис. докт. ... мед. наук. М; 1996.

38. Егоров Г.Н., Роцин Е.М. Регионарная химиотерапия при метастазах в печень колоректального рака. В кн.: *Новое в терапии колоректального рака*. М; 2001; с. 58–62.

39. Doci R., Gennari L., Bignami P., et al. One hundred patients with hepatic metastases from colorectal cancer treated by resection: analysis of prognostic determinants. *Br J Surg* 1991; 78(7): 797–801.

40. Алентьев С.А., Котив Б.Н., Дзидзава И.И. Хирургическое лечение больных с метастазами колоректального рака в печень с применением химиотерапии. *Анналы хирургической гепатологии* 2010; 15(4): 9–18.

41. Комов Д.В., Роцин Е.М., Гуртовая И.Б. Лекарственное лечение первичного и метастатического рака печени. М; 2002.

42. Barletta E., Fiore F., D'Angelo R., et al. Intra-arterial second line chemotherapy with 5-Fluorouracil, leucovorin, doxorubicin and carboplatin (FLEC) for advanced adenocarcinoma of the pancreas. *Ann Oncol* 2001; Suppl. 4: 97.

43. Yamada R., Nakatsuka H., Nakamura K., et al. Transcatheter arterial embolization therapy. *Nihon Rinsho* 1982; 40(1): 183–190.

44. Долгушин Б.И., Кучинский Г.А., Роцин Е.М. и др. Чрескатетерная артериальная химиоэмболизация неоперабельного гепатоцеллюлярного рака. *Медицинская визуализация* 2007; 5: 68–75.

45. Долгушин Б.И., Виршке Э.Р., Кучинский Г.А. Рентгеноэндоваскулярное лечение больных неоперабельным гепатоцеллюлярным раком. *Анналы хирургической гепатологии* 2010; 15(4): 18–24.

46. Yamada R., Nakatsuka H., Nakamura K., et al. Superselective arterial embolization in unresectable hepatomas. *Nihon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1979; 39(5): 540–543.

47. Konno T., Maeda H., Yokoyama I., et al. Use of a lipid lymphographic agent, lipiodol, as a carrier of high molecular weight antitumor agent, smancs, for hepatocellular carcinoma. *Gan To Kagaku Ryoho* 1982; 9(11): 2005–2015.

48. Konno T., Tashiro S., Maeda H., et al. Intra-arterial injection of an oily antineoplastic agent in hepatic cancer. *Gan To Kagaku Ryoho* 1983; 10(2): 351–357.

49. Regensberg C., Richard J., Doyon D., et al. May hepatic artery embolization replace surgical desarterialization in hepatic tumors? *Nouv Presse Med* 1973; 2(25): 1717–1718.

50. Takayasu K., Shima Y., Muramatsu Y., et al. Hepatocellular carcinoma: treatment with intraarterial iodized oil with and without chemotherapeutic agents. *Radiology* 1987; 163(2): 345–351.

51. Marelli L., Stigliano R., Triantos C., et al. Transarterial therapy for hepatocellular carcinoma: which technique is more effective? A systematic review of cohort and randomized studies. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30(1): 6–25, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-006-0062-3>.

52. Интервенционная радиология в онкологии. Пути развития и технологии: научно-практическое издание. Под ред. А.М. Гранова, М.И. Давыдова. СПб: Фолиант; 2007; 342 с.

53. Таразов П.Г. Эмболизация печеночной артерии при нетипичных анатомических вариантах ее строения у больных злокачественными опухолями печени. *Вестник рентгенологии* 1990; 2: 28–32.

54. Lopez R.R. Jr., Pan S.H., Hoffman A.L., et al. Comparison of transarterial chemoembolization in patients with unresectable, diffuse vs focal hepatocellular carcinoma. *Arch Surg* 2002; 137: 653–657.

55. Llovet J.M., Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: chemoembolization improves survival. *Hepatology* 2003; 37(2): 429–442, <http://dx.doi.org/10.1053/jhep.2003.50047>.

56. Okabe K., Beppu T., Haraoka K., et al. Safety and short-term therapeutic effects of miriplatin-lipiodol suspension in transarterial chemoembolization (TACE) for hepatocellular carcinoma. *Anticancer Res* 2011; 31(9): 2983–2988.

57. Llovet J.M., Real M.I., Montana X., et al. Arterial embolisation or chemoembolisation versus symptomatic treatment in patients with unresectable hepatocellular carcinoma: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359(9319): 1734–1739, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08649-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08649-X).

58. Lo C.M., Ngan H., Tso W.K., et al. Randomized controlled trial of transarterial lipiodol chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 2002; 35(5): 1164–1171.

59. Melichar B., Cerman J.Jr., Dvorak J., et al. Regional chemotherapy in biliary tract cancers — a single institution experience. *Hepatogastroenterology* 2002; 49: 900–906.

60. Uchida H., Matsuo N., Nishimine K., et al. Transcatheter arterial embolization for hepatoma with lipiodol. *Hepatic arterial and segmental use. Semin Interv Radiol* 1993; 10: 19–26.

61. Таразов П.Г. Рентгеноэндоваскулярные вмешательства в лечении первичного рака печени. *Практическая онкология* 2008; 9(4): 210–215.

62. Doros A. Interventional radiological treatment of hepatocellular carcinoma. *Orv Hetil* 2010; 151(30): 1204–1208, <http://dx.doi.org/10.1556/OH.2010.28914>.

63. Konno T. Targeting cancer chemotherapeutic agents by use of lipiodol contrast medium. *Cancer* 1990; 66(9): 1897–1903.

64. Nakamura H., Tanaka T., Hori S., et al. Transcatheter embolization of hepatocellular carcinoma: assessment of efficacy in cases of resection following embolization. *Radiology* 1983; 147(2): 401–405.

65. Lai C.L., Wu P.C., Chan G.C., et al. Doxorubicin versus no antitumor therapy in inoperable hepatocellular carcinoma. A prospective randomized trial. *Cancer* 1988; 62(3): 479–483.

66. Johnson P., Kalayci C., Dobbs N., et al. Pharmacokinetics and toxicity of intraarterial adriamycin for hepatocellular carcinoma: effect of coadministration of lipiodol. *J Hepatol* 1991; 13(1): 120–127.

67. Wang Y., Zheng C., Liang B., et al. Hepatocellular necrosis, apoptosis, and proliferation after transcatheter arterial embolization or chemoembolization in a standardized rabbit model. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22(11): 1606–1612.

68. Atiq O., Kemeny N., Niedzwiecki D., et al. Treatment of unresectable primary liver cancer with intrahepatic fluorodeoxyuridine and mitomycin C through an implantable pump. *Cancer* 1992; 69: 920–924.

69. Nakao N., Uchida H., Kamino K., et al. Determination of the optimum dose level of lipiodol in transcatheter arterial embolization of primary hepatocellular carcinoma based on retrospective multivariate analysis. *Cardiovasc Interv Radiol* 1994; 17: 76–80.

70. Wigmore S.J., Redhead D.N., Thomson B.N., et al. Postchemoembolisation syndrome — tumour necrosis or

- hepatocyte injury? *Br J Cancer* 2003; 89: 1423–1427, <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bjc.6601329>.
71. Sangro B., D'Avola D., Icarrairegui M., Prieto J. Transarterial therapies for hepatocellular carcinoma. *Expert Opin Pharmacother* 2011; 12(7): 1057–1073, <http://dx.doi.org/10.1517/14656566.2011.545346>.
72. Varela M., Real M.I., Burrel M., et al. Chemoembolization of hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: efficacy and doxorubicin pharmacokinetics. *Journal of Hepatology* 2007; 46(3): 474–481, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhep.2006.10.020>.
73. Jordan O., Denys A., De Baere T., et al. Comparative study of chemoembolization loadable beads: in vitro drug release and physical properties of DC bead and hepasphere loaded with doxorubicin and irinotecan. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21(7): 1084–1090, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2010.02.042>.
74. Bismuth H., Morino M., Sherlock D., et al. Primary treatment of hepatocellular carcinoma by arterial chemoembolization. *Am J Surg* 1992; 163: 387–394.
75. Matsuo N., Uchida H., Sakaguchi H., et al. Optimal lipiodol volume in transcatheter arterial chemoembolotherapy for hepatocellular carcinoma: study based on lipiodol accumulation patterns and histopathologic findings. *Semin Oncol* 1997; 24(2 Suppl 6): S6-61–S6-70.
76. Tang Y., Taylor R.R., Gonzalez M.V., et al. Evaluation of irinotecan drug-eluting beads: a new drug-device combination product for the chemoembolization of hepatic metastases. *J Controlled Release* 2006; 116(2): e55–e56, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jconrel.2006.09.047>.
77. Coldwell D.M., Stokes K.R., Yakes W.F. Embolotherapy: agents, clinical applications, and techniques. *RadioGraphics* 1994; 14(3): 623–643, <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.14.3.8066276>.
78. Grosso M., Vignali C., Quaretti P., et al. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma with drug-eluting microspheres: preliminary results from an Italian multicentre study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31(6): 1141–1149, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-008-9409-2>.
79. Skowasch M., Schneider J., Otto G., et al. Midterm follow-up after DC-BEAD™-TACE of hepatocellular carcinoma (HCC). *Eur J Radiol* 2012; 81(12): 3857–3861.
80. Eyo E., Boleij A., Taylor R., et al. Chemoembolisation of rat colorectal liver metastases with drug eluting beads loaded with irinotecan or doxorubicin. *Clin Exp Metastasis* 2008; 25(3): 273–282, <http://dx.doi.org/10.1007/s10585-008-9142-x>.
81. Lammer J., Malagari K., Vogl T., et al. Prospective randomized study of doxorubicin-eluting-bead embolization in the treatment of hepatocellular carcinoma: results of the PRECISION V study. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2010; 33(1): 41–52, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-009-9711-7>.
82. Aliberti C., Benea G., Tilli M., Fiorentini G. Chemoembolization (TACE) of unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma with slow-release doxorubicin-eluting beads: preliminary results. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31: 883–888, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-008-9336-2>.
83. Lewis A.L., Taylor R.R., Hall B., et al. Pharmacokinetic and safety study of doxorubicin-eluting beads in a porcine model of hepatic arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17(8): 1335–1343, <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000228416.21560.7F>.
84. Martin R.C., Rustein L., Pérez Enguix D., et al. Hepatic arterial infusion of doxorubicin-loaded microsphere for treatment of hepatocellular cancer: a multi-institutional registry. *J Am Coll Surg* 2011; 213(4): 493–500, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.07.010>.
85. Odisio B.C., Galastri F., Avritscher R., et al. Hepatocellular carcinomas within the milan criteria: predictors of histologic necrosis after drug-eluting beads transarterial chemoembolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2013; 23. [Epub ahead of print].
86. Therasse P., Arbuck S.G., Eisenhauer E.A., et al. New guidelines to evaluate the response to treatment in solid tumors. European Organization for Research and Treatment of Cancer, National Cancer Institute of the United States, National Cancer Institute of Canada. *J Nat Cancer Inst* 2000; 92(3): 205–216.
87. Saltz L.B., Cox J.V., Blanke C., et al. Irinotecan plus fluorouracil and leucovorin for metastatic colorectal cancer. Irinotecan Study Group. *N Engl J Med* 2000; 343(13): 905–914.
88. Aliberti C., Tilli M., Benea G., et al. Trans-arterial chemoembolization (TACE) of liver metastases from colorectal cancer using irinotecan-eluting beads: preliminary results. *Anticancer Res* 2006; 26: 3793–3795.
89. Martin R.C.G., Joshi J., Robbins K. Transarterial chemoembolization of metastatic colorectal carcinoma with drug-eluting beads, irinotecan (DEBIRI): multi-institutional registry. *J Oncol* 2009; 2009: 539795, <http://dx.doi.org/10.1155/2009/539795>.
90. Malagari K., Chatzimichael K., Alexopoulou E., et al. Transarterial chemoembolization of unresectable hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: results of an open-label study of 62 patient. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31(2): 269–280, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-007-9226-z>.
91. Khan I., Vasudevan V., Nallagatla S., et al. Acute lung injury following transcatheter hepatic arterial chemoembolization of doxorubicin-loaded LC beads in a patient with hepatocellular carcinoma. *Lung India* 2012; 29(2): 169–172, <http://dx.doi.org/10.4103/0970-2113.95335>.
92. Nicolini D., Svegliati-Baroni G., Candelari R., et al. Doxorubicin-eluting bead vs conventional transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma before liver transplantation. *World J Gastroenterol* 2013; 19(34): 5622–5632.
93. Martin R., Iruzun J., Munchart J., et al. Optimal technique and response of doxorubicin beads in hepatocellular cancer: bead size and dose. *Korean J Hepatol* 2011; 17(1): 51–60, <http://dx.doi.org/10.3350/kjhep.2011.17.1.51>.
94. Song M.J., Chun H.J., Song Do S. Comparative study between doxorubicin-eluting beads and conventional transarterial chemoembolization for treatment of hepatocellular carcinoma. *J Hepatol* 2012; 57(6): 1244–1250, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhep.2012.07.017>.
95. Arai H., Kobayashi T., Izuka K., et al. Clinical evaluation of transcatheter arterial chemolipiodolization of miriplatin for multiple hepatocellular carcinoma. *Gan To Kagaku Ryoho* 2012; 39(13): 2513–2516.
96. Yu S.C., Hui J.W., Hui E.P., et al. Unresectable hepatocellular carcinoma: randomized controlled trial of transarterial ethanol ablation versus transcatheter arterial chemoembolization. *Radiology* 2014; 270(2): 607–620, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.13130498>.
97. Sangro B., Rios R., Bilbao I., et al. Efficacy and toxicity of intra-arterial cisplatin and etoposide for advanced hepatocellular carcinoma. *Oncology* 2002; 62(4): 293–298.
98. Saltz L.B., Meropol N.J., Loehrer P.J., et al. Phase II trial of cetuximab in patients with refractory colorectal cancer

that expresses the epidermal growth factor receptor. *J Clin Oncol* 2004; 22(7): 1201–1208.

99. Poggi G., Quaretti P., Minoia C., et al. Transhepatic arterial chemoembolization with oxaliplatin-eluting microspheres (OEM-TACE) for unresectable hepatic tumors. *Anticancer Res* 2008; 28 (6B): 3835–3842.

100. Nishiofuku H., Tanaka T., Matsuoka M., et al. Transcatheter arterial chemoembolization using cisplatin powder mixed with degradable starch microspheres for colorectal liver metastases after FOLFOX failure: results of a phase I/II study. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(1): 56–65.

101. Yoon H.M., Kim J.H., Kim E.J., et al. Modified cisplatin-based transcatheter arterial chemoembolization for large hepatocellular carcinoma: multivariate analysis of predictive factors for tumor response and survival in a 163-patient cohort. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(11): 1639–1646.

102. Huppert P., Wenzel T., Wietholtz H. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) of colorectal cancer liver metastases by irinotecan-eluting microspheres in a salvage patient population. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014; 37(1): 154–164, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-013-0632-0>.

103. Nicolini A., Crespi S., Martinetti L. Drug delivery embolization systems: a physician's perspective. *Expert Opinion on Drug Delivery* 2011; 8(8): 1071–1084, <http://dx.doi.org/10.1517/17425247.2011.590472>.

104. Satake M., Uchida H., Arai Y., et al. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) with lipiodol to treat hepatocellular carcinoma: survey results from the TACE study group of Japan. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31(4): 756–761, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-007-9255-7>.

105. Kress O., Wagner H.J., Wied M., et al. Transarterial chemoembolization of advanced liver metastases of neuroendocrine tumors — a retrospective single-center analysis. *Digestion* 2003; 68(2–3): 94–101, <http://dx.doi.org/10.1159/000074522>.

106. Liapi E., Jean-Francois H. Chemoembolization for primary and metastatic liver cancer. *The Cancer Journal* 2010; 16(2): 156–162, <http://dx.doi.org/10.1097/PPO.0b013e3181d7e905>.

107. Drougas J.G., Lowell B.A., Blair T.K., et al. Hepatic artery chemoembolization for management of patients with advanced metastatic carcinoid tumors. *Am J Surg* 1998; 175: 408–412, [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610\(98\)00042-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610(98)00042-7).

108. Таразов П.Г., Гранов Д.А., Поликарпов А.А. Методы интервенционной радиологии в лечении неколоректальных метастазов печени. *Вестник рентгенологии* 1999; 5: 22–27.

109. Таразов П.Г., Гранов Д.А., Поликарпов А.А. Чрескатетерная терапия метастазов рака желудка в печень. *Вопросы онкологии* 2000; 46(2): 221–223.

110. Soulen M.C. Chemoembolization of hepatic malignancies. *Oncology (Williston Park)* 1994; 8(4): 77–84.

111. Eltawil K.M., Berry R., Abdoell M., Molinari M. Quality of life and survival analysis of patients undergoing transarterial chemoembolization for primary hepatic malignancies: a prospective cohort study. *HPB (Oxford)* 2012; 14(5): 341–350, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00455.x>.

112. Gupta S., Johnson M.M., Murthy R., et al. Hepatic arterial embolization and chemoembolization for the treatment of patients with metastatic neuroendocrine tumors variables affecting response rates and survival. *Cancer* 2005; 104(8): 1590–1602, <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.21389>.

113. Frilling A., Sotiropoulos G.C., Li J., Kornasiewicz O., et al. Multimodal management of neuroendocrine liver metastases.

HPB 2010; 12(6): 361–379, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-2574.2010.00175.x>.

114. Lewis M.A., Hubbard J. Multimodal liver-directed management of neuroendocrine hepatic metastases. *Int J Hepatol* 2011; 2011: 452343, <http://dx.doi.org/10.4061/2011/452343>.

115. Berber E., Pelley R., Siperstein A.E. Predictors of survival after radiofrequency thermal ablation of colorectal cancer metastases to the liver: a prospective study. *J Clin Oncol* 2005; 23(7): 1358–1364, <http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2005.12.039>.

116. Li J.X., Wu H., Huang J.W., et al. The influence on liver function after transcatheter arterial chemoembolization combined with percutaneous radiofrequency ablation in patients with hepatocellular carcinoma. *J Formos Med Assoc* 2012; 111(9): 510–515.

117. Hur H., Ko Y.T., Min B.S., et al. Comparative study of resection and radiofrequency ablation in the treatment of solitary colorectal liver metastases. *Am J Surg* 2009; 197(6): 728–736, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.04.013>.

118. Izzo F. Other thermal ablation techniques: microwave and interstitial laser ablation of liver tumors. *Ann Surg Oncol* 2003; 10(5): 491–497.

119. Stang A., Fischbach R., Teichmann W., et al. A systematic review on the clinical benefit and role of radiofrequency ablation as treatment of colorectal liver metastases. *Eur J Cancer* 2009; 45(10): 1748–1756, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2009.03.012>.

120. Alsowmely A.M., Hodgson H.J. Non-surgical treatment of hepatocellular carcinoma. *Aliment Pharmacol Ther* 2002; 16(1): 1–15, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2036.2002.01149.x>.

121. Laweus D., Taylor I. Chemotherapy for colorectal cancer an overview of current managements for surgeons. *EJSO* 2005; 31(9): 932–941, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2005.03.015>.

122. Miraglia R., Pietrosi G., Maruzzelli L. Efficacy of transcatheter embolization/chemoembolization (TAE/TACE) for the treatment of single hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol* 2007; 13(21): 2952–2955.

123. Georgiades C.S., Geschwind J-F. Chemo-embolization for liver. In: *Vascular embolotherapy. A Comprehensive approach. Vol. 2. Oncology, trauma, gene therapy, vascular malformations, and neck.* Springer Berlin Heidelberg; 2006, <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-33257-X>.

124. Gates J., Hartnell G., Stuart K., Clouse M. Chemoembolization of hepatic neoplasms: safety, complications, and when to worry. *RadioGraphics* 1999; 19: 399–414, <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.19.2.g99mr08399>.

125. Georgiades C.S., Hong K., D'Angelo et al. Safety and efficacy of transarterial chemoembolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma and portal vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2005; 16(12): 1653–1659, <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000182185.47500.7A>.

126. Brown B.D., Geschwind J.F., Soulen M.C., et al. Society of interventional radiology position statement on chemoembolization of hepatic malignancies. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17: 217–223, <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000196277.76812.A3>.

127. Barber F.D., Mavligit G., Kurzrock R. Hepatic arterial infusion chemotherapy for metastatic colorectal cancer: a concise overview. *Cancer Treat Rev* 2004; 30(5): 425–436.

128. Takayasu K., Arai S., Ikai I., et al. Prospective cohort study of transarterial chemoembolization for unresectable

- hepatocellular carcinoma in 8510 patients. *Gastroenterology* 2006; 131(2): 461–469, <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2006.05.021>.
- 129.** Cao G., Li J., Shen L., Zhu X. Transcatheter arterial chemoembolization for gastrointestinal stromal tumors with liver metastases. *World J Gastroenterol* 2012; 18(42): 6134–6140, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v18.i42.6134>.
- 130.** Bloomston M., Al-Saif O., Klemanski D., et al. Hepatic artery chemoembolization in 122 patients with metastatic carcinoid tumor: lessons learned. *J Gastrointest Surg* 2007; 11(3): 264–271, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-007-0089-z>.
- 131.** Fan J., Wu Z.Q., Tang Z.Y., et al. Multimodality treatment in hepatocellular carcinoma patients with tumor thrombi in portal vein. *World J Gastroenterol* 2001; 7(1): 28–32.
- 132.** Bruix J., Llovet J.M., Castells A., et al. Transarterial embolization versus symptomatic treatment in patients with advanced hepatocellular carcinoma: Results of a randomized, controlled trial in a single institution. *Hepatology* 1998; 27(6): 1578–1583.
- 133.** Miyayama S., Matsui O., Taki K., et al. Extrahepatic blood supply to hepatocellular carcinoma: angiographic demonstration and transcatheter arterial chemoembolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 39–48, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-004-0287-y>.
- 134.** Schell S.R., Camp E.R., Caridi J.G., et al. Hepatic artery embolization for control of symptoms, octreotide requirements, and tumor progression in metastatic carcinoid tumors. *J Gastrointest Surg* 2002; 6(5): 664–670.
- 135.** Pentecost M.J., Daniels J.R., Teitelbaum G.P., et al. Hepatic chemoembolization: safety with portal vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 347–351.
- 136.** Roche A., Girish B.V., de Baere T. Transcatheter arterial chemoembolization as first-line treatment for hepatic metastases from endocrine tumors. *Eur Radiol* 2003; 13(1): 136–140.
- 137.** Плечев В.В., Муфазалов Ф.Ф., Шестаков А.И., Ишметов В.Ш., Логинов М.О., Утенская И.Д. Эффективность лечения гепатоцеллюлярного рака и метастазов рака других локализаций в печень методом химиоэмболизации. *Медицинский вестник Башкортостана* 2012; 7(1): 80–83.
- 138.** Patel K., Sullivan K., Berd D., et al. Chemoembolization of the hepatic artery with BCNU for metastatic uveal melanoma: results of a phase II study. *Melanoma Res* 2005; 15(4): 297–304.
- 139.** Sharma K.V., Gould J.E., Harbour J.W., et al. Hepatic arterial chemoembolization for management of metastatic melanoma. *Am J Roentgenol* 2008; 190(1): 99–104.
- 140.** Wolf D.C. Screening for hepatocellular carcinoma: Is it cost-effective? *Liver Transpl* 2003; 9: 682–683, <http://dx.doi.org/10.1053/jlts.2003.50139>.
- 141.** Herber S., Otto G., Schneider J., et al. Transarterial chemoembolization (TACE) for inoperable intrahepatic cholangiocarcinoma. *Cardiovasc Interv Radiol* 2007; 30(6): 1156–1165.
- 142.** Benoist S., Nordlinger B. The role of preoperative chemotherapy in patients with resectable colorectal liver metastases. *Ann Surg Oncol* 2009; 16(9): 2385–2390, <http://dx.doi.org/10.1245/s10434-009-0492-7>.
- 143.** Mao Y.M., Luo Z.Y., Li B., et al. Prospective study on the survival of HCC patients treated with transcatheter arterial lipiodol chemoembolization. *Asian Pac J Cancer Prev* 2012; 13(3): 1039–1042.
- 144.** Chung J.W., Park J.H., Han J.K., et al. Hepatic tumors: predisposing factors for complications of transcatheter oily chemoembolization. *Radiology* 1996; 198(1): 33–40.
- 145.** Wang D.S., Louie J.D., Kothary N., et al. Prophylactic topically applied ice to prevent cutaneous complications of nontarget chemoembolization and radioembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(4): 596–600, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2012.12.020>.
- 146.** Paye F., Farges O., Dahmane M., et al. Cytolysis following chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Br J Surg* 1999; 86: 176–180.
- 147.** Higashihara H., Okazaki M. Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: a Japanese experience. *Hepatogastroenterology* 2002; 49(43): 72–78.
- 148.** Geschwind J.-F. Chemoembolization for hepatocellular carcinoma: where does the truth lie? *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 991–994.
- 149.** Cohen A.D., Kemeny N.E. An update on hepatic arterial infusion chemotherapy for colorectal cancer. *Oncologist* 2003; 8(6): 553–566, <http://dx.doi.org/10.1634/theoncologist.8-6-553>.
- 150.** Strosberg J.R., Choi J., Cantor A.B., et al. Selective hepatic artery embolization for treatment of patients with metastatic carcinoid and pancreatic endocrine tumors. *Cancer Control* 2006; 13(1): 72–78.
- 151.** Poggi G., Pozzi E., Riccardi A., et al. Complications of image-guided transcatheter hepatic chemoembolization of primary and secondary tumours of the liver. *Anticancer Res* 2010; 30(12): 5159–5164.
- 152.** Tarazov P.G., Polysalov V.N., Prozorovskij K.V., et al. Ischemic complications of transcatheter arterial chemoembolization in liver malignancies. *Acta Radiol* 2000; 41(2): 156–160.
- 153.** Morante A., Romano M., Cuomo A., et al. Massive gastric ulceration after transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Gastrointest Endosc* 2006; 63(4): 718–720, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2005.10.021>.
- 154.** Leung T.K., Lee C.M., Chen H.C. Anatomic and technical skill factor of gastroduodenal complication in post-transarterial embolization for hepatocellular carcinoma: a retrospective study of 280 cases. *World J Gastroenterol* 2005; 11(10): 1554–1557.
- 155.** Huo T., Wu J.-C., Lee P.-C., et al. Incidence and risk factors for acute renal failure in patients with hepatocellular carcinoma undergoing transarterial chemoembolization: a prospective study. *Liver Int* 2004; 24(3): 210–215, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-3231.2004.00911.x>.
- 156.** Chan A.O., Yuen M.-F., Hui C.-K., et al. A prospective study regarding the complications of transcatheter intraarterial lipiodol chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. *Cancer* 2002; 94(6): 1747–1752, <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.10407>.
- 157.** Chung J.W., Park J.H., Im J.G., et al. Pulmonary oil embolism after transcatheter oily chemoembolization of hepatocellular carcinoma. *Radiology* 1993; 187(3): 689–693.
- 158.** Tajima T., Honda H., Kuroiwa T., et al. Pulmonary complications after hepatic artery chemoembolization or infusion via the inferior phrenic artery for primary liver cancer. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(9 Pt 1): 893–900.
- 159.** Shiah H.-S., Liu T.-W., Chen L.-T., et al. Pulmonary embolism after transcatheter arterial chemoembolization. *Eur J Cancer Care* 2005; 14(5): 440–442, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2354.2005.00609.x>.
- 160.** Naorungroj T., Naksanguan T., Chinthammitr Y., et al. Pulmonary lipiodol embolism after transcatheter arterial

chemoembolization for hepatocellular carcinoma: a case report and literature review. *J Med Assoc Thai* 2013; 96(Suppl 2): 270–275.

161. Kumar R., Hassan S.M., Zaigham A., et al. Thalamic and midbrain infarct during transarterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma. *J Pak Med Assoc* 2012; 62(3): 295–297.

162. Yoo K.M., Yoo B.G., Kim K.S., et al. Cerebral lipiodol embolism during transcatheter arterial chemoembolization. *Neurology* 2004; 13; 63(1): 181–183, <http://dx.doi.org/10.1212/01.WNL.0000132645.23611.2D>.

163. Takao H., Makita K., Doi I., Watanabe T. Cerebral lipiodol embolism after transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 2005; 29(5): 680–682.

164. Wu R.-H., Tzeng W.-S., Chang C.-M. Iodized oil embolization to brain following transcatheter arterial embolization of liver. *J Gastroenterol Hepatol* 2005; 20(9): 1465–1467, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1746.2005.03412.x>.

165. Kabuki M., Higashihara H., Kakuda M., et al. Impact of preventive administration of antiemetic drugs on risk of acute nausea and vomiting induced by transcatheter arterial chemoembolization in patients with hepatocellular carcinomas — a retrospective study. *Gan To Kagaku Ryoho* 2013; 40(2): 197–201.

166. Song S.Y., Chung J.W., Han J.K., et al. Liver abscess after transcatheter oily chemoembolization for hepatic tumors: incidence, predisposing factors, and clinical outcome. *J Vasc Interv Radiol* 2001; 12(3): 313–320.

167. Huang S.F., Ko C.W., Chang C.S., Chen G.H. Liver abscess formation after transarterial chemoembolization for malignant hepatic tumor. *Hepatogastroenterology* 2003; 50(52): 115–118.

168. Kim Y.J., Goh P.G., Moon H.S., et al. Reactivation of tuberculosis in hepatocellular carcinoma treated with transcatheter arterial chemoembolization: a report of 3 cases. *World J Radiol* 2012; 4(5): 236–240, <http://dx.doi.org/10.4329/wjr.v4.i5.236>.

169. Makuuchi M., Sukigara M., Mori T., et al. Bile duct necrosis: Complication of transcatheter hepatic arterial embolization. *Radiology* 1985; 156(2): 331–334.

170. Castells A., Bruix J., Ayuso C., et al. Transarterial embolization for hepatocellular carcinoma: antibiotic prophylaxis and clinical meaning of postembolization fever. *J Hepatol* 1995; 22(4): 410–415.

171. Dhand S., Gupta R. Hepatic transcatheter arterial chemoembolization complicated by postembolization syndrome. *Semin Intervent Radiol* 2011; 28(2): 207–211, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1280666>.

172. Wigmore S.J., Madhavan K.K., Redhead D.N., Garden O.J. Cytolysis following chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Br J Surg* 1999; 86(8): 1100, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2168.1999.01197-17.x>.

173. Sakamoto N., Monzawa S., Nagano H., et al. Acute tumor lysis syndrome caused by transcatheter oily chemoembolization in a patient with a large hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30(3): 508–511, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-005-0240-8>.

174. Hsieh P.-M., Hung K.-C., Chen Y.-S. Tumor lysis syndrome after transarterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: case reports and literature review. *World J Gastroenterol* 2009; 15(37): 4726–4728, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.15.4726>.

175. Lencioni R. Chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. *Liver Cancer* 2012; 1(1): 41–50, <http://dx.doi.org/10.1159/000339019>.

176. Iwamoto S., Sanafuji H., Okuda K. Angiographic subsegmentectomy for the treatment of patients with small hepatocellular carcinoma. *Cancer* 2003; 97: 1051–1056.

177. Park S.H., Cho Y.K., Ahn Y.-S., et al. Local recurrence of hepatocellular carcinoma after segmental transarterial chemoembolization: risk estimates based on multiple prognostic factors. *Korean J Radiol* 2007; 8(2): 111–119, <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2007.8.2.111>.

178. Liapi E., Geschwind J.-F.H. Transcatheter arterial chemoembolization for liver cancer: is it time to distinguish conventional from drug-eluting chemoembolization? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34: 37–49.

179. Hwang T.L., Chen M.F., Lee T.Y., et al. Resection of hepatocellular carcinoma after transcatheter arterial embolization: reevaluation of the advantages and disadvantages of preoperative embolization. *Arch Surg* 1987; 122(7): 756–759, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1987.01400190022004>.

180. Zhou Y., Zhang X., Wu L., et al. Meta-analysis: preoperative transcatheter arterial chemoembolization does not improve prognosis of patients with resectable hepatocellular carcinoma. *BMC Gastroenterol* 2013; 19: 13–15, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-230X-13-51>.

181. Lee D.H., Lee J.M., Klotz E., et al. Detection of recurrent hepatocellular carcinoma in cirrhotic liver after transcatheter arterial chemoembolization: value of quantitative color mapping of the arterial enhancement fraction of the liver. *Korean J Radiol* 2013; 14(1): 51–60.

182. Ikeda M., Arai Y., Park S.J., et al. Prospective study of transcatheter arterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma: an Asian cooperative study between Japan and Korea. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(4): 490–500.

183. Liapi E., Geschwind J.-F.H. Combination of local transcatheter arterial chemoembolization and systemic anti-angiogenic therapy for unresectable hepatocellular carcinoma. *Liver Cancer* 2012; 1(3–4): 201–215, <http://dx.doi.org/10.1159/000343835>.

184. Ng I.O., Lai E.C., Ng M.M., Fan S.T. Tumor encapsulation in hepatocellular carcinoma. A pathologic study of 189 cases. *Cancer* 1992; 70(1): 45–49.

185. Minami Y., Kudo M. Therapeutic response assessment of transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: ultrasonography, CT and MR imaging. *Oncology* 2013; 84(Suppl 1): 58–63, <http://dx.doi.org/10.1159/000345891>.

186. Nishikawa H., Arimoto A., Wakasa T., et al. Effect of transcatheter arterial chemoembolization prior to surgical resection for hepatocellular carcinoma. *Int J Oncol* 2013; 42(1): 151–160, <http://dx.doi.org/10.3892/ijo.2012.1711>.

187. Jaeger H.J., Mehring U.M., Castaneda F., et al. Sequential transarterial chemoembolization for unresectable advanced hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996; 19(6): 388–396.

188. Tanaka N., Yamakado K., Nakatsuka A., et al. Arterial chemoinfusion therapy through an implanted port system for patients with unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma — initial experience. *Eur J Radiol* 2002; 41(1): 42–48.

189. Matsui O., Kadoya M., Yoshikawa J., et al. Subsegmental transcatheter arterial embolization for small hepatocellular carcinomas: local therapeutic effect and 5-year

survival rate. *Cancer Chemother Pharmacol* 1994; 33(1, Suppl): 84–88, <http://dx.doi.org/10.1007/BF00686674>.

190. Kirikoshi H., Yoneda M., Mawatari H. Is hepatic arterial infusion chemotherapy effective treatment for advanced hepatocellular carcinoma resistant to transarterial chemoembolization? *World J Gastroenterol* 2012; 18(16): 1933–1939, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v18.i16.1933>.

191. Vogl T.J., Mack M.G., Balzer J.O., et al. Liver metastases: neoadjuvant downsizing with transarterial chemoembolization before laser-induced thermotherapy. *Radiology* 2003; 229(2): 457–464, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2292021329>.

192. Varker K.A., Martin E.W., Klemanski D., et al. Repeat transarterial chemoembolization (TACE) for progressive hepatic carcinoid metastases provides results similar to first TACE. *J Gastrointest Surg* 2007; 11(12): 1680–1685, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-007-0235-7>.

193. Vogl T.J., Zangos S., Eichler K., et al. Colorectal liver metastases: regional chemotherapy via transarterial chemoembolization (TACE) and hepatic chemoperfusion: an update. *Eur Radiol* 2007; 17(4): 1025–1034.

194. Miyayama S., Yamashiro M., Hashimoto M., et al. Identification of small hepatocellular carcinoma and tumor-feeding branches with cone-beam CT guidance technology during transcatheter arterial chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(4): 501–508, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2012.12.022>.

195. Tarazov P.G. Transcatheter therapy of gastric cancer metastatic to the liver: preliminary results. *J Gastroenterol* 2000; 35(12): 949–950.

196. Tazawa J., Maeda M. Radiation therapy combined with transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Nippon Rinsho* 2001; 59(Suppl 6): 743–747.

197. Tsochatzis E.A., Fatourou E.M., Triantos C.K., Burroughs A.K. Transarterial therapies for hepatocellular carcinoma. *Recent Results Cancer Res* 2013; 190: 195–206, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-16037-0_13.

198. Russell J.S., Sawhney R., Monto A., et al. Perioperative complications by Child-Pugh class in patients undergoing transcatheter arterial embolization or chemoembolization to treat unresectable hepatocellular carcinoma at a VA medical center. *Am J Surg* 2010; 200(5): 659–664.

199. Guan Y.S., Zheng X.H., Zhou X.P., et al. Multidetector CT evaluation of hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol* 2004; 10(14): 2127–2129.

200. Matsuda M., Omata F., Fuwa S., et al. Prognosis of patients with hepatocellular carcinoma treated solely with transcatheter arterial chemoembolization: risk factors for one-year recurrence and two-year mortality (preliminary data). *Intern Med* 2013; 52(8): 847–853.

References

1. *Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Rossii i stranakh SNG v 2005 godu* [Cancer statistics of Russia and CIS states in 2005]. Pod red. M.I. Davydova, E.M. Aksel [M.I. Davydov, E.M. Aksel (eds.)]. Journal of N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center RAMS 2007; 18(2): 1–156.

2. Garin A.M., Bazin I.S. *Desyat' naibolee rasprostranennykh zlokachestvennykh opukholey* [Ten most common malignant tumors]. Moscow; 2006.

3. Trapeznikov N.N., Aksel E.M. *Zabolevaemos' zlokachestvennyimi novoobrazovaniyami i smertnost' ot nikh*

naseleniya stran SNG v 1998 g. [Morbidity and mortality rate of malignancies in CIS in 1998] Moscow; 2000; 270 p.

4. Imyanitov E.N. Epidemiology and biology of neuroendocrine tumors. *Prakticheskaya onkologiya* 2005; 5(4): 202–205.

5. Curley S., Izzo F., Gallipoli A., et al. Identification and screening of 416 patients with chronic hepatitis at high risk to develop hepatocellular cancer. *Ann Surg* 1995; 222: 375–383.

6. Di Bisceglie A.M. Epidemiology and clinical presentation of hepatocellular carcinoma. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13(9 Pt 2): S169–S171.

7. Bazin I.S. Hepatocellular carcinoma — current state of the problem. *Prakticheskaya onkologiya* 2008; 9(4): 216–228.

8. El-Serag H. Hepatocellular carcinoma: an epidemiologic view. *J Clin Gastroenterol* 2002; 35(Suppl 2): S72–S78.

9. Jemal A., Murray T., Ward E., et al. Cancer statistics, 2005. *CA Cancer J Clin* 2005; 55(1): 10–30.

10. Jemal A., Siegel R., Ward E., et al. Cancer statistics, 2007. *Cancer J Clin* 2007; 57(1): 43–66.

11. Patyutko Yu.I. *Khirurgicheskoe lechenie zlokachestvennykh opukholey pecheni* [Surgical management of malignant hepatic tumors]. Moscow: Prakticheskaya meditsina; 2005; 234 p.

12. Patyutko Yu.I., Sagaydak I.V., Kotel'nikov A.G., et al. Surgical and combined treatment of colorectal cancer liver metastases. *Vestnik moskovskogo onkologicheskogo obshchestva* 2004; 2(505): 10–11.

13. Kew M.C. Epidemiology of hepatocellular carcinoma. *Toxicology* 2002; 181–182: 35–38, [http://dx.doi.org/10.1016/S0300-483X\(02\)00251-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0300-483X(02)00251-2).

14. Rahbari N., Mehrabi A., Mollberg N., et al. Hepatocellular carcinoma: current management and perspectives for the future. *Ann Surg* 2011; 253: 453–469.

15. Eadens M.J., Grothey A. Curable metastatic colorectal cancer. *Curr Oncol Rep* 2011; 13(3): 168–176, <http://dx.doi.org/10.1007/s11912-011-0157-0>.

16. Izzo F., Cremona F., Ruffolo F., Palaia R., et al. Outcome of 67 patients with hepatocellular cancer detected during screening of 1125 patients with chronic hepatitis. *Ann Surg* 1998; 227(4): 513–518.

17. Carr B.I., Flickinger J.C., Lotze M.T. Hepatobiliary cancers. In: *Cancer. Principles and practice of oncology*. V.T. DeVita, S. Hellmann, S.A. Rosenberg (eds.). Lippincott-Raven Publishers; 1997; p. 1087–1114.

18. Abdalla E.K., Adam R., Bilchik A.J., et al. Improving respectability of hepatic colorectal metastases: expert consensus statement. *Ann Surg Oncol* 2006; 13(10): 1271–1280, <http://dx.doi.org/10.1245/s10434-006-9045-5>.

19. Vorobyov G.I., Zavenjan Z.S., Tsarkov P.V., et al. Modern issues of colorectal liver metastases management. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 2004; 1(9): 95–103.

20. Fong Y., Fortner J., Sun R.L., et al. Clinical score for predicting recurrence after hepatic resection for metastatic colorectal cancer: analysis of 1001 consecutive cases. *Ann Surg* 1999; 230(3): 309–318; discussion: 318–321.

21. Gupta S., Bent S., Kohlwes J. Test characteristics of alpha-fetoprotein for detecting hepatocellular carcinoma in patients with hepatitis C. A systematic review and critical analysis. *Ann Intern Med* 2003; 139(1): 46–50.

22. Jamison R.L., Donohue J.H., Nagorney D.M., et al. Hepatic resection for metastatic colorectal cancer results in cure for some patients. *Arch Surg* 1997 May; 132(5): 505–510; discussion: 511.

23. Llovet J.M., Bruix C., Bruix J. Prognosis of hepatocellular carcinoma: the BCLC staging classification. *Semin Liver Dis* 1999; 19: 329–338.
24. Montalto G., Cervello M., Giannitrapani L., et al. Epidemiology, risk factors, and natural history of hepatocellular carcinoma. *Ann NY Acad Sci* 2002; 963: 13–20, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-6632.2002.tb04090.x>.
25. Pawarode A., Voravud N., Sriuranpong V., et al. Natural history of untreated primary hepatocellular carcinoma: a retrospective study of 157 patients. *Am J Clin Oncol* 1998; 21(4): 386–391.
26. Pawlik T.M., Choti M.A. Surgical therapy for colorectal metastases to the liver. *J Gastrointest Surg* 2007; 11(8): 1057–1077, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-006-0061-3>.
27. Adam R., Avisar E., Ariche A., et al. Five-year survival following hepatic resection after neoadjuvant therapy for nonresectable colorectal. *Ann Surg Oncol* 2001; 8(4): 347–353.
28. Sasson A.R., Sigurdson E.R. Surgical treatment of liver metastases. *Semin Oncol* 2002; 29(2): 107–118, <http://dx.doi.org/10.1053/sonc.2002.31676>.
29. Holt D.R., Thiel D.V., Edelstein S., et al. Hepatic resections. *Arch Surg* 2000; 135(11): 1353–1358, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.135.11.1353>.
30. Yamanaka N., Okamoto E., Toyosaka A., et al. Prognostic factors after hepatectomy for hepatocellular carcinomas. A univariate and multivariate analysis. *Cancer* 1990; 65(5): 1104–1110.
31. Elias D., Sideris L., Pocard M., et al. Results of R0 resection for colorectal liver metastases associated with extrahepatic disease. *Ann Surg Oncol* 2004; 11(3): 274–280.
32. Frankel T.L., D'Angelica M.I. Hepatic resection for colorectal metastases. *J Surg Oncol* 2014; 109(1): 2–7, <http://dx.doi.org/10.1002/jso.23371>.
33. Tang Z.Y., Yu Y.Q., Zhou X.D., et al. Surgery of small hepatocellular carcinoma. Analysis of 144 cases. *Cancer* 1989; 64: 536–541.
34. Bismuth H., Adam R., Levi F., et al. Resection of nonresectable liver metastases from colorectal cancer after neoadjuvant chemotherapy. *Ann Surg* 1996; 224(4): 509–520.
35. Tsuzuki T., Sugioka A., Ueda M., et al. Hepatic resection for hepatocellular carcinoma. *Surgery* 1990; 107: 511–522.
36. Granov A.M., Tarazov P.G., Granov D.A., et al. Modern tendencies in surgical treatment of primary and metastatic liver cancer. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 2002; 2: 9–17.
37. Roshchin E.M. *Vozmozhnosti regionarnoy khimioterapii v lechenii zlokachestvennykh opukholey pecheni*. Dis. dokt. ... med. nauk [Capabilities of regional chemotherapy in malignant hepatic tumors. Dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences]. Moscow; 1996.
38. Egorov G.N., Roshchin E.M. Regionarnaya khimioterapiya pri metastazakh v pechen' kolorekta'nogo raka. V kn.: *Novoe v terapii kolorekta'nogo raka* [Regional chemotherapy in liver metastases from colorectal carcinoma. In: New advances in colorectal carcinoma management]. Moscow; 2001; p. 58–62.
39. Doci R., Gennari L., Bignami P., et al. One hundred patients with hepatic metastases from colorectal cancer treated by resection: analysis of prognostic determinants. *Br J Surg* 1991; 78(7): 797–801.
40. Alientyev S.A., Kotiv B.N., Dzidzava I.I. Chemotherapy in surgical treatment of the colorectal cancer liver metastases. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 2010; 15(4): 9–18.
41. Komov D.V., Roshchin E.M., Gurtovaya I.B. *Lekarstvennoe lechenie pervichnogo i metastaticheskogo raka pecheni* [Medical therapy of primary and metastatic hepatic cancer]. Moscow; 2002.
42. Barletta E., Fiore F., D'Angelo R., et al. Intra-arterial second line chemotherapy with 5-Fluorouracil, leucovorin, doxorubicin and carboplatin (FLEC) for advanced adenocarcinoma of the pancreas. *Ann Oncol* 2001; Suppl. 4: 97.
43. Yamada R., Nakamura K. Transcatheter arterial embolization therapy. *Nihon Rinsho* 1982; 40(1): 183–190.
44. Dolgushin B.I., Kuchinskiy G.A., Roshchin E.M., et al. Transcatheter arterial chemoembolization of inoperable hepatocellular cancer. *Meditinskaya vizualizatsiya* 2007; 5: 68–75.
45. Dolgushin B.I., Virshke E.R., Kuchinski G.A. Radioendovascular Management of Unoperable Hepatocellular Carcinoma Patients. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii* 2010; 15(4): 18–24.
46. Yamada R., Nakatsuka H., Nakamura K., et al. Super-selective arterial embolization in unresectable hepatomas. *Nihon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1979; 39(5): 540–543.
47. Konno T., Maeda H., Yokoyama I., et al. Use of a lipid lymphographic agent, lipiodol, as a carrier of high molecular weight antitumor agent, smancs, for hepatocellular carcinoma. *Gan To Kagaku Ryoho* 1982; 9(11): 2005–2015.
48. Konno T., Tashiro S., Maeda H., et al. Intra-arterial injection of an oily antineoplastic agent in hepatic cancer. *Gan To Kagaku Ryoho* 1983; 10(2): 351–357.
49. Regensberg C., Richard J., Doyon D., et al. May hepatic artery embolization replace surgical desarterialization in hepatic tumors? *Nouv Presse Med* 1973; 2(25): 1717–1718.
50. Takayasu K., Shima Y., Muramatsu Y., et al. Hepatocellular carcinoma: treatment with intraarterial iodized oil with and without chemotherapeutic agents. *Radiology* 1987; 163(2): 345–351.
51. Marelli L., Stigliano R., Triantos C., et al. Transarterial therapy for hepatocellular carcinoma: which technique is more effective? A systematic review of cohort and randomized studies. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30(1): 6–25, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-006-0062-3>.
52. *Interventsionnaya radiologiya v onkologii. Puti razvitiya i tekhnologii: nauchno-prakticheskoe izdanie* [Interventional radiology in oncology. The ways of development and technologies: research and practical issue]. Pod red. A.M. Granova, M.I. Davydova [A.M. Granov, M.I. Davydov (editors)]. Saint Petersburg: Foliant; 2007; 342 p.
53. Tarazov P.G. Hepatic artery embolization in atypical anatomical variants of its structure in patients with hepatic cancer. *Vestnik rentgenologii* 1990; 2: 28–32.
54. Lopez R.R. Jr., Pan S.H., Hoffman A.L., et al. Comparison of transarterial chemoembolization in patients with unresectable, diffuse vs focal hepatocellular carcinoma. *Arch Surg* 2002; 137: 653–657.
55. Llovet J.M., Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: chemoembolization improves survival. *Hepatology* 2003; 37(2): 429–442, <http://dx.doi.org/10.1053/jhep.2003.50047>.
56. Okabe K., Beppu T., Haraoka K., et al. Safety and short-term therapeutic effects of miriplatin-lipiodol suspension in transarterial chemoembolization (TACE) for hepatocellular

- carcinoma. *Anticancer Res* 2011; 31(9): 2983–2988.
57. Llovet J.M., Real M.I., Montana X., et al. Arterial embolisation or chemoembolisation versus symptomatic treatment in patients with unresectable hepatocellular carcinoma: a randomised controlled trial. *Lancet* 2002; 359(9319): 1734–1739, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08649-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08649-X).
58. Lo C.M., Ngan H., Tso W.K., et al. Randomized controlled trial of transarterial lipiodol chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma. *Hepatology* 2002; 35(5): 1164–1171.
59. Melichar B., Cerman J. Jr., Dvorak J., et al. Regional chemotherapy in biliary tract cancers — a single institution experience. *Hepatogastroenterology* 2002; 49: 900–906.
60. Uchida H., Matsuo N., Nishimine K., et al. Transcatheter arterial embolization for hepatoma with lipiodol. Hepatic arterial and segmental use. *Semin Interv Radiol* 1993; 10: 19–26.
61. Tarazov P.G. Radioendovascular interventions in the management of primary liver cancer. *Prakticheskaya onkologiya* 2008; 9(4): 210–215.
62. Doros A. Interventional radiological treatment of hepatocellular carcinoma. *Orv Hetil* 2010; 151(30): 1204–1208, <http://dx.doi.org/10.1556/OH.2010.28914>.
63. Konno T. Targeting cancer chemotherapeutic agents by use of lipiodol contrast medium. *Cancer* 1990; 66(9): 1897–1903.
64. Nakamura H., Tanaka T., Hori S., et al. Transcatheter embolization of hepatocellular carcinoma: assessment of efficacy in cases of resection following embolization. *Radiology* 1983; 147(2): 401–405.
65. Lai C.L., Wu P.C., Chan G.C., et al. Doxorubicin versus no antitumor therapy in inoperable hepatocellular carcinoma. A prospective randomized trial. *Cancer* 1988; 62(3): 479–483.
66. Johnson P., Kalayci C., Dobbs N., et al. Pharmacokinetics and toxicity of intraarterial adriamycin for hepatocellular carcinoma: effect of coadministration of lipiodol. *J Hepatol* 1991; 13(1): 120–127.
67. Wang Y., Zheng C., Liang B., et al. Hepatocellular necrosis, apoptosis, and proliferation after transcatheter arterial embolization or chemoembolization in a standardized rabbit model. *J Vasc Interv Radiol* 2011; 22(11): 1606–1612.
68. Atiq O., Kemeny N., Niedzwiecki D., et al. Treatment of unresectable primary liver cancer with intrahepatic fluorodeoxyuridine and mitomycin C through an implantable pump. *Cancer* 1992; 69: 920–924.
69. Nakao N., Uchida H., Kamino K., et al. Determination of the optimum dose level of lipiodol in transcatheter arterial embolization of primary hepatocellular carcinoma based on retrospective multivariate analysis. *Cardiovasc Interv Radiol* 1994; 17: 76–80.
70. Wigmore S.J., Redhead D.N., Thomson B.N., et al. Postchemoembolisation syndrome — tumour necrosis or hepatocyte injury? *Br J Cancer* 2003; 89: 1423–1427, <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bjc.6601329>.
71. Sangro B., D'Avola D., Icarrairegui M., Prieto J. Transarterial therapies for hepatocellular carcinoma. *Expert Opin Pharmacother* 2011; 12(7): 1057–1073, <http://dx.doi.org/10.1517/14656566.2011.545346>.
72. Varela M., Real M.I., Burrel M., et al. Chemoembolization of hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: efficacy and doxorubicin pharmacokinetics. *Journal of Hepatology* 2007; 46(3): 474–481, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhep.2006.10.020>.
73. Jordan O., Denys A., De Baere T., et al. Comparative study of chemoembolization loadable beads: in vitro drug release and physical properties of DC bead and hephasphere loaded with doxorubicin and irinotecan. *J Vasc Interv Radiol* 2010; 21(7): 1084–1090, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2010.02.042>.
74. Bismuth H., Morino M., Sherlock D., et al. Primary treatment of hepatocellular carcinoma by arterial chemoembolization. *Am J Surg* 1992; 163: 387–394.
75. Matsuo N., Uchida H., Sakaguchi H., et al. Optimal lipiodol volume in transcatheter arterial chemoembolotherapy for hepatocellular carcinoma: study based on lipiodol accumulation patterns and histopathologic findings. *Semin Oncol* 1997; 24(2 Suppl 6): S6–S11.
76. Tang Y., Taylor R.R., Gonzalez M.V., et al. Evaluation of irinotecan drug-eluting beads: a new drug-device combination product for the chemoembolization of hepatic metastases. *J Controlled Release* 2006; 116(2): e55–e56, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jconrel.2006.09.047>.
77. Coldwell D.M., Stokes K.R., Yakes W.F. Embolotherapy: agents, clinical applications, and techniques. *RadioGraphics* 1994; 14(3): 623–643, <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.14.3.8066276>.
78. Grosso M., Vignali C., Quaretti P., et al. Transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma with drug-eluting microspheres: preliminary results from an Italian multicentre study. *Cardiovasc Interv Radiol* 2008; 31(6): 1141–1149, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-008-9409-2>.
79. Skowasch M., Schneider J., Otto G., et al. Midterm follow-up after DC-BEAD™-TACE of hepatocellular carcinoma (HCC). *Eur J Radiol* 2012; 81(12): 3857–3861.
80. Eyo E., Boleij A., Taylor R., et al. Chemoembolisation of rat colorectal liver metastases with drug eluting beads loaded with irinotecan or doxorubicin. *Clin Exp Metastasis* 2008; 25(3): 273–282, <http://dx.doi.org/10.1007/s10585-008-9142-x>.
81. Lammer J., Malagari K., Vogl T., et al. Prospective randomized study of doxorubicin-eluting-bead embolization in the treatment of hepatocellular carcinoma: results of the PRECISION V study. *Cardiovasc Interv Radiol* 2010; 33(1): 41–52, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-009-9711-7>.
82. Aliberti C., Benea G., Tilli M., Fiorentini G. Chemoembolization (TACE) of unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma with slow-release doxorubicin-eluting beads: preliminary results. *Cardiovasc Interv Radiol* 2008; 31: 883–888, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-008-9336-2>.
83. Lewis A.L., Taylor R.R., Hall B., et al. Pharmacokinetic and safety study of doxorubicin-eluting beads in a porcine model of hepatic arterial embolization. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17(8): 1335–1343, <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000228416.21560.7F>.
84. Martin R.C., Rustein L., Pérez Enguix D., et al. Hepatic arterial infusion of doxorubicin-loaded microsphere for treatment of hepatocellular cancer: a multi-institutional registry. *J Am Coll Surg* 2011; 213(4): 493–500, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2011.07.010>.
85. Odisio B.C., Galastri F., Avritscher R., et al. Hepatocellular carcinomas within the milan criteria: predictors of histologic necrosis after drug-eluting beads transarterial chemoembolization. *Cardiovasc Interv Radiol* 2013; 23. [Epub ahead of print].
86. Therasse P., Arbuck S.G., Eisenhauer E.A., et al. New guidelines to evaluate the response to treatment in solid tumors. European Organization for Research and Treatment of Cancer,

National Cancer Institute of the United States, National Cancer Institute of Canada. *J Nat Cancer Inst* 2000; 92(3): 205–216.

87. Saltz L.B., Cox J.V., Blanke C., et al. Irinotecan plus fluorouracil and leucovorin for metastatic colorectal cancer. Irinotecan Study Group. *N Engl J Med* 2000; 343(13): 905–914.

88. Aliberti C., Tilli M., Benea G., et al. Trans-arterial chemoembolization (TACE) of liver metastases from colorectal cancer using irinotecan-eluting beads: preliminary results. *Anticancer Res* 2006; 26: 3793–3795.

89. Martin R.C.G., Joshi J., Robbins K. Transarterial chemoembolization of metastatic colorectal carcinoma with drug-eluting beads, irinotecan (DEBIRI): multi-institutional registry. *J Oncol* 2009; 2009: 539795, <http://dx.doi.org/10.1155/2009/539795>.

90. Malagari K., Chatzimichael K., Alexopoulou E., et al. Transarterial chemoembolization of unresectable hepatocellular carcinoma with drug eluting beads: results of an open-label study of 62 patient. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31(2): 269–280, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-007-9226-z>.

91. Khan I., Vasudevan V., Nallagatla S., et al. Acute lung injury following transcatheter hepatic arterial chemoembolization of doxorubicin-loaded LC beads in a patient with hepatocellular carcinoma. *Lung India* 2012; 29(2): 169–172, <http://dx.doi.org/10.4103/0970-2113.95335>.

92. Nicolini D., Svegliati-Baroni G., Candelari R., et al. Doxorubicin-eluting bead vs conventional transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma before liver transplantation. *World J Gastroenterol* 2013; 19(34): 5622–5632.

93. Martin R., Irurzun J., Munchart J., et al. Optimal technique and response of doxorubicin beads in hepatocellular cancer: bead size and dose. *Korean J Hepatol* 2011; 17(1): 51–60, <http://dx.doi.org/10.3350/kjhep.2011.17.1.51>.

94. Song M.J., Chun H.J., Song Do S. Comparative study between doxorubicin-eluting beads and conventional transarterial chemoembolization for treatment of hepatocellular carcinoma. *J Hepatol* 2012; 57(6): 1244–1250, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhep.2012.07.017>.

95. Arai H., Kobayashi T., Izuka K., et al. Clinical evaluation of transcatheter arterial chemolipiodolization of miriplatin for multiple hepatocellular carcinoma. *Gan To Kagaku Ryoho* 2012; 39(13): 2513–2516.

96. Yu S.C., Hui J.W., Hui E.P., et al. Unresectable hepatocellular carcinoma: randomized controlled trial of transarterial ethanol ablation versus transcatheter arterial chemoembolization. *Radiology* 2014; 270(2): 607–620, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.13130498>.

97. Sangro B., Rios R., Bilbao I., et al. Efficacy and toxicity of intra-arterial cisplatin and etoposide for advanced hepatocellular carcinoma. *Oncology* 2002; 62(4): 293–298.

98. Saltz L.B., Meropol N.J., Loehrer P.J., et al. Phase II trial of cetuximab in patients with refractory colorectal cancer that expresses the epidermal growth factor receptor. *J Clin Oncol* 2004; 22(7): 1201–1208.

99. Poggi G., Quaretti P., Minoia C., et al. Transhepatic arterial chemoembolization with oxaliplatin-eluting microspheres (OEM-TACE) for unresectable hepatic tumors. *Anticancer Res* 2008; 28 (6B): 3835–3842.

100. Nishiofuku H., Tanaka T., Matsuoka M., et al. Transcatheter arterial chemoembolization using cisplatin powder mixed with degradable starch microspheres for colorectal liver metastases after FOLFOX failure: results of a phase I/II study. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(1): 56–65.

101. Yoon H.M., Kim J.H., Kim E.J., et al. Modified cisplatin-based transcatheter arterial chemoembolization for large hepatocellular carcinoma: multivariate analysis of predictive factors for tumor response and survival in a 163-patient cohort. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(11): 1639–1646.

102. Huppert P., Wenzel T., Wietholtz H. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) of colorectal cancer liver metastases by irinotecan-eluting microspheres in a salvage patient population. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2014; 37(1): 154–164, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-013-0632-0>.

103. Nicolini A., Crespi S., Martinetti L. Drug delivery embolization systems: a physician's perspective. *Expert Opinion on Drug Delivery* 2011; 8(8): 1071–1084, <http://dx.doi.org/10.1517/17425247.2011.590472>.

104. Satake M., Uchida H., Arai Y., et al. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) with lipiodol to treat hepatocellular carcinoma: survey results from the TACE study group of Japan. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2008; 31(4): 756–761, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-007-9255-7>.

105. Kress O., Wagner H.J., Wied M., et al. Transarterial chemoembolization of advanced liver metastases of neuroendocrine tumors — a retrospective single-center analysis. *Digestion* 2003; 68(2–3): 94–101, <http://dx.doi.org/10.1159/000074522>.

106. Liapi E., Jean-Francois H. Chemoembolization for primary and metastatic liver cancer. *The Cancer Journal* 2010; 16(2): 156–162, <http://dx.doi.org/10.1097/PPO.0b013e3181d7e905>.

107. Drougas J.G., Lowell B.A., Blair T.K., et al. Hepatic artery chemoembolization for management of patients with advanced metastatic carcinoid tumors. *Am J Surg* 1998; 175: 408–412, [http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610\(98\)00042-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0002-9610(98)00042-7).

108. Tarazov P.G., Granov D.A., Polikarpov A.A. Interventional radiological methods in the management of non-colorectal metastases to the liver. *Vestnik rentgenologii* 1999; 5: 22–27.

109. Tarazov P.G., Granov D.A., Polikarpov A.A. Transcatheter therapy of gastric cancer metastases to the liver. *Voprosy onkologii* 2000; 46(2): 221–223.

110. Soulen M.C. Chemoembolization of hepatic malignancies. *Oncology (Williston Park)* 1994; 8(4): 77–84.

111. Eltawil K.M., Berry R., Abdoell M., Molinari M. Quality of life and survival analysis of patients undergoing transarterial chemoembolization for primary hepatic malignancies: a prospective cohort study. *HPB (Oxford)* 2012; 14(5): 341–350, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-2574.2012.00455.x>.

112. Gupta S., Johnson M.M., Murthy R., et al. Hepatic arterial embolization and chemoembolization for the treatment of patients with metastatic neuroendocrine tumors variables affecting response rates and survival. *Cancer* 2005; 104(8): 1590–1602, <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.21389>.

113. Frilling A., Sotiropoulos G.C., Li J., Kornasiewicz O., et al. Multimodal management of neuroendocrine liver metastases. *HPB* 2010; 12(6): 361–379, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-2574.2010.00175.x>.

114. Lewis M.A., Hubbard J. Multimodal liver-directed management of neuroendocrine hepatic metastases. *Int J Hepatol* 2011; 2011: 452343, <http://dx.doi.org/10.4061/2011/452343>.

115. Berber E., Pelley R., Siperstein A.E. Predictors of survival after radiofrequency thermal ablation of colorectal cancer metastases to the liver: a prospective study. *J Clin*

- Oncol* 2005; 23(7): 1358–1364, <http://dx.doi.org/10.1200/JCO.2005.12.039>.
- 116.** Li J.X., Wu H., Huang J.W., et al. The influence on liver function after transcatheter arterial chemoembolization combined with percutaneous radiofrequency ablation in patients with hepatocellular carcinoma. *J Formos Med Assoc* 2012; 111(9): 510–515.
- 117.** Hur H., Ko Y.T., Min B.S., et al. Comparative study of resection and radiofrequency ablation in the treatment of solitary colorectal liver metastases. *Am J Surg* 2009; 197(6): 728–736, <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2008.04.013>.
- 118.** Izzo F. Other thermal ablation techniques: microwave and interstitial laser ablation of liver tumors. *Ann Surg Oncol* 2003; 10(5): 491–497.
- 119.** Stang A., Fischbach R., Teichmann W., et al. A systematic review on the clinical benefit and role of radiofrequency ablation as treatment of colorectal liver metastases. *Eur J Cancer* 2009; 45(10): 1748–1756, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejca.2009.03.012>.
- 120.** Alsowmely A.M., Hodgson H.J. Non-surgical treatment of hepatocellular carcinoma. *Aliment Pharmacol Ther* 2002; 16(1): 1–15, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2036.2002.01149.x>.
- 121.** Laweus D., Taylor I. Chemotherapy for colorectal cancer an overview of current managements for surgeons. *EJSO* 2005; 31(9): 932–941, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejso.2005.03.015>.
- 122.** Miraglia R., Pietrosi G., Maruzzelli L. Efficacy of transcatheter embolization/chemoembolization (TAE/TACE) for the treatment of single hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol* 2007; 13(21): 2952–2955.
- 123.** Georgiades C.S., Geschwind J-F. Chemoembolization for liver. In: *Vascular embolotherapy. A Comprehensive approach. Vol. 2. Oncology, trauma, gene therapy, vascular malformations, and neck*. Springer Berlin Heidelberg; 2006, <http://dx.doi.org/10.1007/3-540-33257-X>.
- 124.** Gates J., Hartnell G., Stuart K., Clouse M. Chemoembolization of hepatic neoplasms: safety, complications, and when to worry. *RadioGraphics* 1999; 19: 399–414, <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.19.2.g99mr08399>.
- 125.** Georgiades C.S., Hong K., D'Angelo M., et al. Safety and efficacy of transarterial chemoembolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma and portal vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 2005; 16(12): 1653–1659, <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000182185.47500.7A>.
- 126.** Brown B.D., Geschwind J.F., Soulen M.C., et al. Society of interventional radiology position statement on chemoembolization of hepatic malignancies. *J Vasc Interv Radiol* 2006; 17: 217–223, <http://dx.doi.org/10.1097/01.RVI.0000196277.76812.A3>.
- 127.** Barber F.D., Mavligit G., Kurzrock R. Hepatic arterial infusion chemotherapy for metastatic colorectal cancer: a concise overview. *Cancer Treat Rev* 2004; 30(5): 425–436.
- 128.** Takayasu K., Arii S., Ikai I., et al. Prospective cohort study of transarterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma in 8510 patients. *Gastroenterology* 2006; 131(2): 461–469, <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2006.05.021>.
- 129.** Cao G., Li J., Shen L., Zhu X. Transcatheter arterial chemoembolization for gastrointestinal stromal tumors with liver metastases. *World J Gastroenterol* 2012; 18(42): 6134–6140, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v18.i42.6134>.
- 130.** Bloomston M., Al-Saif O., Klemanski D., et al. Hepatic artery chemoembolization in 122 patients with metastatic carcinoid tumor: lessons learned. *J Gastrointest Surg* 2007; 11(3): 264–271, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-007-0089-z>.
- 131.** Fan J., Wu Z.Q., Tang Z.Y., et al. Multimodality treatment in hepatocellular carcinoma patients with tumor thrombi in portal vein. *World J Gastroenterol* 2001; 7(1): 28–32.
- 132.** Bruix J., Llovet J.M., Castells A., et al. Transarterial embolization versus symptomatic treatment in patients with advanced hepatocellular carcinoma: Results of a randomized, controlled trial in a single institution. *Hepatology* 1998; 27(6): 1578–1583.
- 133.** Miyayama S., Matsui O., Taki K., et al. Extrahepatic blood supply to hepatocellular carcinoma: angiographic demonstration and transcatheter arterial chemoembolization. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2006; 29: 39–48, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-004-0287-y>.
- 134.** Schell S.R., Camp E.R., Caridi J.G., et al. Hepatic artery embolization for control of symptoms, ocreotide requirements, and tumor progression in metastatic carcinoid tumors. *J Gastrointest Surg* 2002; 6(5): 664–670.
- 135.** Pentecost M.J., Daniels J.R., Teitelbaum G.P., et al. Hepatic chemoembolization: safety with portal vein thrombosis. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4: 347–351.
- 136.** Roche A., Girish B.V., de Baere T. Transcatheter arterial chemoembolization as first-line treatment for hepatic metastases from endocrine tumors. *Eur Radiol* 2003; 13(1): 136–140.
- 137.** Plechev V.V., Mufazalov F.F., Shestakov A.I., Ishmetov V.Sh., Loginov M.O., Utenskaya I.D. The efficiency of the management of hepatocellular carcinoma and metastases of other localizations to the liver by chemoembolization. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana* 2012; 7(1): 80–83.
- 138.** Patel K., Sullivan K., Berd D., et al. Chemoembolization of the hepatic artery with BCNU for metastatic uveal melanoma: results of a phase II study. *Melanoma Res* 2005; 15(4): 297–304.
- 139.** Sharma K.V., Gould J.E., Harbour J.W., et al. Hepatic arterial chemoembolization for management of metastatic melanoma. *Am J Roentgenol* 2008; 190(1): 99–104.
- 140.** Wolf D.C. Screening for hepatocellular carcinoma: Is it cost-effective? *Liver Transpl* 2003; 9: 682–683, <http://dx.doi.org/10.1053/jlts.2003.50139>.
- 141.** Herber S., Otto G., Schneider J., et al. Transarterial chemoembolization (TACE) for inoperable intrahepatic cholangiocarcinoma. *Cardiovasc Interv Radiol* 2007; 30(6): 1156–1165.
- 142.** Benoist S., Nordlinger B. The role of preoperative chemotherapy in patients with resectable colorectal liver metastases. *Ann Surg Oncol* 2009; 16(9): 2385–2390, <http://dx.doi.org/10.1245/s10434-009-0492-7>.
- 143.** Mao Y.M., Luo Z.Y., Li B., et al. Prospective study on the survival of HCC patients treated with transcatheter arterial lipiodol chemoembolization. *Asian Pac J Cancer Prev* 2012; 13(3): 1039–1042.
- 144.** Chung J.W., Park J.H., Han J.K., et al. Hepatic tumors: predisposing factors for complications of transcatheter oily chemoembolization. *Radiology* 1996; 198(1): 33–40.
- 145.** Wang D.S., Louie J.D., Kothary N., et al. Prophylactic topically applied ice to prevent cutaneous complications of nontarget chemoembolization and radioembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(4): 596–600, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2012.12.020>.
- 146.** Paye F., Farges O., Dahmane M., et al. Cytolysis

following chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Br J Surg* 1999; 86: 176–180.

147. Higashihara H., Okazaki M. Transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: a Japanese experience. *Hepatogastroenterology* 2002; 49(43): 72–78.

148. Geschwind J.-F. Chemoembolization for hepatocellular carcinoma: where does the truth lie? *J Vase Interv Radiol* 2002; 13: 991–994.

149. Cohen A.D., Kemeny N.E. An update on hepatic arterial infusion chemotherapy for colorectal cancer. *Oncologist* 2003; 8(6): 553–566, <http://dx.doi.org/10.1634/theoncologist.8-6-553>.

150. Strosberg J.R., Choi J., Cantor A.B., et al. Selective hepatic artery embolization for treatment of patients with metastatic carcinoid and pancreatic endocrine tumors. *Cancer Control* 2006; 13(1): 72–78.

151. Poggi G., Pozzi E., Riccardi A., et al. Complications of image-guided transcatheter hepatic chemoembolization of primary and secondary tumours of the liver. *Anticancer Res* 2010; 30(12): 5159–5164.

152. Tarazov P.G., Polysalov V.N., Prozorovskij K.V., et al. Ischemic complications of transcatheter arterial chemoembolization in liver malignancies. *Acta Radiol* 2000; 41(2): 156–160.

153. Morante A., Romano M., Cuomo A., et al. Massive gastric ulceration after transarterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Gastrointest Endosc* 2006; 63(4): 718–720, <http://dx.doi.org/10.1016/j.gie.2005.10.021>.

154. Leung T.K., Lee C.M., Chen H.C. Anatomic and technical skill factor of gastroduodenal complication in post-transarterial embolization for hepatocellular carcinoma: a retrospective study of 280 cases. *World J Gastroenterol* 2005; 11(10): 1554–1557.

155. Huo T., Wu J.-C., Lee P.-C., et al. Incidence and risk factors for acute renal failure in patients with hepatocellular carcinoma undergoing transarterial chemoembolization: a prospective study. *Liver Int* 2004; 24(3): 210–215, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1478-3231.2004.00911.x>.

156. Chan A.O., Yuen M.-F., Hui C.-K., et al. A prospective study regarding the complications of transcatheter intraarterial lipiodol chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. *Cancer* 2002; 94(6): 1747–1752, <http://dx.doi.org/10.1002/cncr.10407>.

157. Chung J.W., Park J.H., Im J.G., et al. Pulmonary oil embolism after transcatheter oily chemoembolization of hepatocellular carcinoma. *Radiology* 1993; 187(3): 689–693.

158. Tajima T., Honda H., Kuroiwa T., et al. Pulmonary complications after hepatic artery chemoembolization or infusion via the inferior phrenic artery for primary liver cancer. *J Vase Interv Radiol* 2002; 13(9 Pt 1): 893–900.

159. Shiah H.-S., Liu T.-W., Chen L.-T., et al. Pulmonary embolism after transcatheter arterial chemoembolization. *Eur J Cancer Care* 2005; 14(5): 440–442, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2354.2005.00609.x>.

160. Naorungroj T., Naksanguan T., Chinthamit Y., et al. Pulmonary lipiodol embolism after transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: a case report and literature review. *J Med Assoc Thai* 2013; 96(Suppl 2): 270–275.

161. Kumar R., Hassan S.M., Zaigham A., et al. Thalamic and midbrain infarct during transarterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma. *J Pak Med Assoc* 2012; 62(3): 295–297.

162. Yoo K.M., Yoo B.G., Kim K.S., et al. Cerebral lipiodol embolism during transcatheter arterial chemoembolization. *Neurology* 2004; 13; 63(1): 181–183, <http://dx.doi.org/10.1212/01.WNL.0000132645.23611.2D>.

163. Takao H., Makita K., Doi I., Watanabe T. Cerebral lipiodol embolism after transcatheter arterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma. *J Comput Assist Tomogr* 2005; 29(5): 680–682.

164. Wu R.-H., Tzeng W.-S., Chang C.-M. Iodized oil embolization to brain following transcatheter arterial embolization of liver. *J Gastroenterol Hepatol* 2005; 20(9): 1465–1467, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1746.2005.03412.x>.

165. Kabuki M., Higashihara H., Kakuda M., et al. Impact of preventive administration of antiemetic drugs on risk of acute nausea and vomiting induced by transcatheter arterial chemoembolization in patients with hepatocellular carcinomas — a retrospective study. *Gan To Kagaku Ryoho* 2013; 40(2): 197–201.

166. Song S.Y., Chung J.W., Han J.K., et al. Liver abscess after transcatheter oily chemoembolization for hepatocellular carcinomas: incidence, predisposing factors, and clinical outcome. *J Vase Interv Radiol* 2001; 12(3): 313–320.

167. Huang S.F., Ko C.W., Chang C.S., Chen G.H. Liver abscess formation after transarterial chemoembolization for malignant hepatic tumor. *Hepatogastroenterology* 2003; 50(52): 115–118.

168. Kim Y.J., Goh P.G., Moon H.S., et al. Reactivation of tuberculosis in hepatocellular carcinoma treated with transcatheter arterial chemoembolization: a report of 3 cases. *World J Radiol* 2012; 4(5): 236–240, <http://dx.doi.org/10.4329/wjr.v4.i5.236>.

169. Makuuchi M., Sukigara M., Mori T., et al. Bile duct necrosis: Complication of transcatheter hepatic arterial embolization. *Radiology* 1985; 156(2): 331–334.

170. Castells A., Bruix J., Ayuso C., et al. Transarterial embolization for hepatocellular carcinoma: antibiotic prophylaxis and clinical meaning of postembolization fever. *J Hepatol* 1995; 22(4): 410–415.

171. Dhand S., Gupta R. Hepatic transcatheter arterial chemoembolization complicated by postembolization syndrome. *Semin Intervent Radiol* 2011; 28(2): 207–211, <http://dx.doi.org/10.1055/s-0031-1280666>.

172. Wigmore S.J., Madhavan K.K., Redhead D.N., Garden O.J. Cytolysis following chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Br J Surg* 1999; 86(8): 1100, <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2168.1999.01197-17.x>.

173. Sakamoto N., Monzawa S., Nagano H., et al. Acute tumor lysis syndrome caused by transcatheter oily chemoembolization in a patient with a large hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 2007; 30(3): 508–511, <http://dx.doi.org/10.1007/s00270-005-0240-8>.

174. Hsieh P.-M., Hung K.-C., Chen Y.-S. Tumor lysis syndrome after transarterial chemoembolization of hepatocellular carcinoma: case reports and literature review. *World J Gastroenterol* 2009; 15(37): 4726–4728, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.15.4726>.

175. Lencioni R. Chemoembolization in patients with hepatocellular carcinoma. *Liver Cancer* 2012; 1(1): 41–50, <http://dx.doi.org/10.1159/000339019>.

176. Iwamoto S., Sanafuji H., Okuda K. Angiographic subsegmentectomy for the treatment of patients with small hepatocellular carcinoma. *Cancer* 2003; 97: 1051–1056.

177. Park S.H., Cho Y.K., Ahn Y.-S., et al. Local recurrence

- of hepatocellular carcinoma after segmental transarterial chemoembolization: risk estimates based on multiple prognostic factors. *Korean J Radiol* 2007; 8(2): 111–119, <http://dx.doi.org/10.3348/kjr.2007.8.2.111>.
- 178.** Liapi E., Geschwind J.-F.H. Transcatheter arterial chemoembolization for liver cancer: is it time to distinguish conventional from drug-eluting chemoembolization? *Cardiovasc Intervent Radiol* 2011; 34: 37–49.
- 179.** Hwang T.L., Chen M.F., Lee T.Y., et al. Resection of hepatocellular carcinoma after transcatheter arterial embolization: reevaluation of the advantages and disadvantages of preoperative embolization. *Arch Surg* 1987; 122(7): 756–759, <http://dx.doi.org/10.1001/archsurg.1987.01400190022004>.
- 180.** Zhou Y., Zhang X., Wu L., et al. Meta-analysis: preoperative transcatheter arterial chemoembolization does not improve prognosis of patients with resectable hepatocellular carcinoma. *BMC Gastroenterol* 2013; 19: 13–15, <http://dx.doi.org/10.1186/1471-230X-13-51>.
- 181.** Lee D.H., Lee J.M., Klotz E., et al. Detection of recurrent hepatocellular carcinoma in cirrhotic liver after transcatheter arterial chemoembolization: value of quantitative color mapping of the arterial enhancement fraction of the liver. *Korean J Radiol* 2013; 14(1): 51–60.
- 182.** Ikeda M., Arai Y., Park S.J., et al. Prospective study of transcatheter arterial chemoembolization for unresectable hepatocellular carcinoma: an Asian cooperative study between Japan and Korea. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(4): 490–500.
- 183.** Liapi E., Geschwind J.-F.H. Combination of local transcatheter arterial chemoembolization and systemic anti-angiogenic therapy for unresectable hepatocellular carcinoma. *Liver Cancer* 2012; 1(3–4): 201–215, <http://dx.doi.org/10.1159/000343835>.
- 184.** Ng I.O., Lai E.C., Ng M.M., Fan S.T. Tumor encapsulation in hepatocellular carcinoma. A pathologic study of 189 cases. *Cancer* 1992; 70(1): 45–49.
- 185.** Minami Y., Kudo M. Therapeutic response assessment of transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: ultrasonography, CT and MR imaging. *Oncology* 2013; 84(Suppl 1): 58–63, <http://dx.doi.org/10.1159/000345891>.
- 186.** Nishikawa H., Arimoto A., Wakasa T., et al. Effect of transcatheter arterial chemoembolization prior to surgical resection for hepatocellular carcinoma. *Int J Oncol* 2013; 42(1): 151–160, <http://dx.doi.org/10.3892/ijo.2012.1711>.
- 187.** Jaeger H.J., Mehring U.M., Castaneda F., et al. Sequential transarterial chemoembolization for unresectable advanced hepatocellular carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1996; 19(6): 388–396.
- 188.** Tanaka N., Yamakado K., Nakatsuka A., et al. Arterial chemoembolization therapy through an implanted port system for patients with unresectable intrahepatic cholangiocarcinoma — initial experience. *Eur J Radiol* 2002; 41(1): 42–48.
- 189.** Matsui O., Kadoya M., Yoshikawa J., et al. Subsegmental transcatheter arterial embolization for small hepatocellular carcinomas: local therapeutic effect and 5-year survival rate. *Cancer Chemother Pharmacol* 1994; 33(1, Suppl): 84–88, <http://dx.doi.org/10.1007/BF00686674>.
- 190.** Kirikoshi H., Yoneda M., Mawatari H. Is hepatic arterial infusion chemotherapy effective treatment for advanced hepatocellular carcinoma resistant to transarterial chemoembolization? *World J Gastroenterol* 2012; 18(16): 1933–1939, <http://dx.doi.org/10.3748/wjg.v18.i16.1933>.
- 191.** Vogl T.J., Mack M.G., Balzer J.O., et al. Liver metastases: neoadjuvant downsizing with transarterial chemoembolization before laser-induced thermotherapy. *Radiology* 2003; 229(2): 457–464, <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2292021329>.
- 192.** Varker K.A., Martin E.W., Klemanski D., et al. Repeat transarterial chemoembolization (TACE) for progressive hepatic carcinoid metastases provides results similar to first TACE. *J Gastrointest Surg* 2007; 11(12): 1680–1685, <http://dx.doi.org/10.1007/s11605-007-0235-7>.
- 193.** Vogl T.J., Zangos S., Eichler K., et al. Colorectal liver metastases: regional chemotherapy via transarterial chemoembolization (TACE) and hepatic chemoembolization: an update. *Eur Radiol* 2007; 17(4): 1025–1034.
- 194.** Miyayama S., Yamashiro M., Hashimoto M., et al. Identification of small hepatocellular carcinoma and tumor-feeding branches with cone-beam CT guidance technology during transcatheter arterial chemoembolization. *J Vasc Interv Radiol* 2013; 24(4): 501–508, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvir.2012.12.022>.
- 195.** Tarazov P.G. Transcatheter therapy of gastric cancer metastatic to the liver: preliminary results. *J Gastroenterol* 2000; 35(12): 949–950.
- 196.** Tazawa J., Maeda M. Radiation therapy combined with transcatheter arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma. *Nippon Rinsho* 2001; 59(Suppl 6): 743–747.
- 197.** Tsochatzis E.A., Fatourou E.M., Triantos C.K., Burroughs A.K. Transarterial therapies for hepatocellular carcinoma. *Recent Results Cancer Res* 2013; 190: 195–206, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-16037-0_13.
- 198.** Russell J.S., Sawhney R., Monto A., et al. Periprocedural complications by Child-Pugh class in patients undergoing transcatheter arterial embolization or chemoembolization to treat unresectable hepatocellular carcinoma at a VA medical center. *Am J Surg* 2010; 200(5): 659–664.
- 199.** Guan Y.S., Zheng X.H., Zhou X.P., et al. Multidetector CT evaluation of hepatocellular carcinoma. *World J Gastroenterol* 2004; 10(14): 2127–2129.
- 200.** Matsuda M., Omata F., Fuwa S., et al. Prognosis of patients with hepatocellular carcinoma treated solely with transcatheter arterial chemoembolization: risk factors for one-year recurrence and two-year mortality (preliminary data). *Intern Med* 2013; 52(8): 847–853.