

УДК 616.36-006.6-004-089

**Н.А. ШАНАЗАРОВ<sup>1</sup>, Т.У. ТУГАНБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Б. МАЛАЕВ<sup>2</sup>, И.Е. НУРСЕЙТОВ<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Медицинский университет Астана, г. Астана, Казахстан,

<sup>2</sup>Национальный научный центр онкологии и трансплантологии, г. Астана, Казахстан, ОЮЛ «Евразийская медицинская ассоциация»,

<sup>3</sup>Казахский научно-исследовательский институт онкологии и радиологии, г. Алматы, Казахстан

## ВАРИАНТЫ АНГИОАРХИТЕКТониКИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПЕЧЕНИ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА ВОЗМОЖНОСТЬ ВЫБОРА ДИАМЕТРА МИКРОСФЕР (обзор литературы)



Малаев Н.Б.

Обзор посвящен одной из актуальных тем современной онкологии – лечению больных нерезектабельными злокачественными опухолями печени. Рассмотрены возможности одного из рентгеноэндоваскулярных методов лечения – химиэмболизации печеночной артерии. Проведено сравнение свойств наиболее используемых насыщаемых микросфер (Tandem, Hepasphere, DS Bead), описаны варианты ангиоархитектоники новообразований и возможность применения микросфер в зависимости от их кровоснабжения.

**Ключевые слова:** химиэмболизация (TACE), ангиоархитектоника микросферы, гепатоцеллюлярный рак.

**П**ервичные злокачественные опухоли печени занимают шестое место по распространенности и третье место по смертности среди больных со злокачественными новообразованиями (ЗНО) печени. Гепатоцеллюлярная карцинома является наиболее частой злокачественной опухолью печени, составляя 85-95% от всех форм первичного рака, остальная часть приходится на холангиоцеллюлярный рак и более редкие новообразования [1, 4]. В Казахстане отмечается тенденция к росту показателей заболеваемости злокачественными новообразованиями, в том числе и печени. В республике рак печени занимает 9 место, что составляет 4,2% в структуре смертности от ЗНО [5, 6, 9]. Диффузные изменения и неудовлетворительная функция печени, поражение обеих долей опухолью процессом, внепеченочное метастазирование позволяют провести радикальное хирургическое лечение лишь в 10-25% случаев. [7]. Метастазы в печень, по данным различных авторов, наблюдаются у 20-70% онкологических больных, из которых колоректальный рак 61-66%, карциноид 6-11%, рак желудка 6-9%, рак молочной железы 4-8% и другие 16% [3, 8]. Наиболее частым источником метастатического поражения печени является рак ободочной и прямой кишок. При нерезектабельном процессе прогноз неудовлетворительный, так как выживаемость на момент выявления и установления диагноза составляет всего несколько месяцев. Средняя продолжительность жизни у пациентов с ЗНО не более 4-6 месяцев с момента выявления заболевания [7, 8, 9].

К сожалению, такие традиционные методы, как системная химиотерапия и лучевая терапия, при новообразованиях данной локализации малоэффективны и не оказывают заметного влияния на продолжительность жизни. У большинства пациентов после радикальной резекции развивается рецидив заболевания, и пятилетняя выживаемость крайне низка и составляет 5-6% [3, 10, 11, 12]. Лечение больных с поражением печени включает несколько различных этапов: хирургическое лечение, системная химиотерапия и лучевая терапия, радиочастотная абляция, радиоэмболизация, криотерапия [13, 14]. После проведенного базисного лечения, а также химиэмболизации 1-3- и 5-летняя выживаемость больных первичным раком печени составляет 70, 40 и 10% соответственно [13-19].

К настоящему времени в мире накоплен уже достаточный опыт по применению различных эндоваскулярных методик в лечении злокачественных опухолей печени и поджелудочной железы, становится возможным селективно вводить высокие дозы химиопрепарата, избегая повреждения здоровой паренхимы печени. Учитывая низкую эффективность системной химиотерапии и низкий показатель резектабельности при злокачественных опухолях печени, появился стимул к разработке и внедрению в клиническую практику различных методик регионарной селективной внутриартериальной химиотерапии и эмболизации. Однако вопросы о влиянии вариантов артериальной анатомии ЗНО на технический успех рентгенохирургического вмешательства

**Контакты:** Малаев Нияз Бейсенович, M.S., MBA, врач отделения «Интервенционной рентгенохирургии» АО «Национальный научный центр онкологии и трансплантологии», г. Астана, РК; внештатный сотрудник ОЮЛ «Евразийская медицинская ассоциация». Тел.: + 7 701 217 70 40, e-mail: niyaz.malayev@gmail.com

**Contacts:** Niyaz Malayev Beysenovich, M.S., MBA, "National Scientific Center of Oncology and Transplantation", Astana c., Republic of Kazakhstan, "Interventional radiology department", doctor; Association of legal entities «Eurasian Medical Association». Ph.: + 7 701 217 70 40, e-mail: niyaz.malayev@gmail.com

ства, а также на клиническую эффективность остаются до конца не изученными, недостаточно освещенными остаются методические аспекты проведения чрескатетерной внутриартериальной химиоэмболизации с позиции возможности использования различных эмболизующих агентов в зависимости от вариантов кровоснабжения образований [16].

**Эмболизующий материал.** Чрескатетерная эмболизация сосудов опухоли может быть достигнута путем использования различных эмболизующих агентов: желатиновая губка, микросферы на основе крахмала или поливинилалкоголя и частицы коллагена. Некоторые эмболизационные агенты, такие как поливинилалкоголь, не подвергаются биологическому разложению. В настоящее время разрабатываются новые виды эмболизационных материалов с высокой степенью абсорбции, способные абсорбировать химиопрепарат, а затем в течение определенного времени выделять его в опухоли, обеспечивая полное прекращение кровоснабжения злокачественного новообразования. В данное время в мире широко используют насыщаемые микросферы – NeraSphere, DCBead и Embozene Tandem [20-22]. NeraSphere - биосовместимые, гидрофильные, нерассасывающиеся [26] микросферы, сделаны они из смеси акрилата натрия и поливинилалкоголя. Размеры частиц точно калиброваны и в сухом состоянии составляют 25 мг и 50 мг во флаконе, совместимы с большинством имеющихся в настоящее время микрокатетеров. Сухие микрочастицы NeraSphere поставляются в диапазоне размеров 30-60, 50-100, 100-150 и 150-200 мкм. Исследования *in vitro* показали, что диаметры частиц в ионной контрастной среде увеличиваются примерно в 2-3 раза, чем исходный диаметр в сухом состоянии, и их размер в 4 раза больше в сыворотке крови человека. Кроме того, эти частицы, учитывая большее расширение в сыворотке крови человека, способны изменить морфологию просвета сосуда [21, 22]. В сравнительном анализе *in vitro* DC Beads после нагрузки доксорубицином сохранили свою сферическую форму в течение всего срока исследования, тогда как Neraspheres показали менее однородную структуру, и после высвобождения доксорубицина были найдены деформированные и дефрагментированные частицы. Также было выявлено, что, находясь в физиологическом растворе в течение 1 недели, микросферы DC Bead имеют более устойчивую структуру и более длительное высвобождение доксорубицина, чем Neraspheres. DC Beads 27±2% и Nerasphere 18±7% соответственно, что говорит о полноценности и силе ионных взаимодействий, больше выраженных у DC Beads. В свою очередь микросферы, нагруженные иринотеканом, показали более быстрое высвобождение препарата, что указывает на слабость ионных взаимодействий у обоих видов микросфер с иринотеканом [24]. Хотя в исследовании, проведенном Grosso M. [23], было показано, что химиоэмболизация с использованием NeraSphere хорошо переносится и связана с удовлетворительным ответом опухоли. Микросферы DC Bead представляют собой микросферы, состоящие из поливинилалкоголя (ПВА), имеющие сферическую форму и гидрофильную поверхность, что препятствует их слипанию. Микросферы DCBead производятся в нескольких размерах 100-300, 300-500, 500-700 и 700-900 мкм [25], что позволяет легко подобрать микросферы в соответствии с диаметром

просвета сосуда в месте окклюзии и провести несколько процедур одному пациенту. При этом микросферы медленно и полностью высвобождают препарат в целевых зонах, что позволяет сделать эмболизацию максимально эффективной [59]. Размер DC Bead подбирается с учетом анатомии сосудов. Для селективной химиоэмболизации многие авторы рекомендуют использовать наименьшие размеры, в частности 100-300 мкм. Embozene Tandem - это биосовместимые, нерассасывающиеся, точно калиброванные, сферические, гидрогелевые микросферы, покрытые неорганическим перфторированного полимера диапазоном [27]. Для химиоэмболизации EmbozeneTandem доступны в трех размерах и используются в основном 40-100 мкм. Микросферы Embozene Tandem могут быть загружены как доксорубицином, так и иринотеканом, причем скорость нагружаемости и количество носимого в единицу объема препарата выше, чем у других производителей микросфер. Ряд исследований, проводимых с использованием микросфер от 40 мкм, с лекарственным покрытием, пришел к выводу, что более мелкие диаметры микросфер являлись более целесообразными к применению, так как они достигали более дистальной эмболизации, тем более был выражен терапевтический эффект [26, 27, 28]. Использование материала диаметром меньше 100 мкм позволяет провести эмболизацию конечных ветвей печеночной артерии и дает возможность предотвратить развитие артериального коллатерального кровоснабжения опухоли в будущем [29]. Применение микросфер меньшего диаметра основано на том, что они способны проникать в более мелкие артериальные сосуды и вызывать эмболизацию дистального русла [30, 31, 32]. Теоретически подбор микросфер определенного диаметра может обеспечить полную эмболизацию сосудов меньшего диаметра. Ранние исследования в естественных условиях на моделях печени крыс и свиней показали, что оптимальный диаметр частиц не должен быть 40-100 мкм. Это еще раз подтвердили исследования *in vitro* Dinca с соавторами, которые провели исследования на печени свиней и показали, что меньший диаметр частиц достигает более дистальной эмболизации [33] по сравнению с крупными. Использование микрочастиц меньше 40 мкм по размеру способно достичь гораздо меньших по диаметру сосудов, но может привести к повреждению здоровой ткани печени, в том числе желчных протоков, и могут способствовать нецелесообразной эмболизации легких. Это необходимо учитывать при проведении химиоэмболизации, при выявлении крупных внутрипеченочных артериопортальных, артериовенозных, а также печеночно-легочных шунтов. При их наличии следует иметь в виду риск попадания цитостатиков и эмболов в воротную вену, легочную артерию или системную циркуляцию во время лечебных процедур с вытекающей отсюда клинической картиной. С другой стороны, размеры частиц более 900 мкм могут вызвать закупорку катетера, а также более проксимальную эмболизацию крупных ветвей. За счет чего намного снижается терапевтический эффект процедуры [34, 35, 36]. Одним из вариантов рефлюкса, как правило, являются крупные частицы, которые сразу же закупоривают более проксимальные сосудистые бассейны, что увеличивает риск рефлюкса и нецелесообразной эмболизации [37]. Поэтому предпочтительней использовать точно кали-

брованные частицы одного размера [38]. Если общее число частиц, вводимых селективно, превышает целевую область эмболизации, это также может привести к рефлюксу в здоровые участки печени. Использование калиброванных частиц одного размера увеличивается во всем мире, что также дает возможность выбора в соответствии с размерами целевых сосудов [39, 57].

**Ангиоархитектоника новообразований.** Определенную роль в результатах химиоэмболизации играют типы кровоснабжения первичных и метастатических опухолей печени, что оказывает влияние на эффективность и результаты лечения. Эффективность и прогноз процедуры зависит от анатомических особенностей кровоснабжения печени и непосредственно опухолевого узла. Нормальная паренхима печени имеет двойное кровоснабжение, которое она получает из воротной вены 60-70% и из печеночной артерии 20-30% [2, 7, 16]. Кровоснабжение же опухолевых узлов в основной массе осуществляется из ветвей печеночной артерии, а также получают коллатеральное кровоснабжение из близлежащих сосудистых бассейнов [40]. Учитывая, что основное питание опухоли артериальное, позволяет нам селективно вводить химиопрепарат с микросферами непосредственно в очаг, тем самым уменьшая его токсическое воздействие на здоровые клетки печени. Результатом селективного введения химиопрепаратов в область поражения может служить снижение системного токсического эффекта, длительного сохранения высокой концентрации препарата непосредственно в очаге опухоли за счет воздействия химиопрепарата, выделяемого из эмболов, а также повреждения опухоли и развития в ней очагов ишемического некроза. Ангиографическая картина при гепатоцеллюлярном раке зависит от типа роста опухоли. При узловом варианте, как правило, определяются один или несколько дочерних узлов – округлых гиперваскулярных очагов с большим количеством хаотично расположенных, гистологически измененных сосудов с множеством артериовенозных шунтов, имеющих капсулу, с наличием опухолевых сосудов (симптом «озер» и «лужиц») и в паренхиматозной фазе опухолевого пятна [2]. При массивном типе роста форма новообразования чаще неправильная. При диффузном типе опухоль нередко имеет пониженную или смешанную васкуляризацию. Ангиографическая картина рака цирроза складывается как из симптомов гепатоцеллюлярного рака, так и цирротического процесса в виде деформации и обеднения артериального рисунка. При холангиокарциноме васкуляризация пониженная или смешанная со смещением и деформацией артериальных ветвей [11, 16].

Первичные злокачественные опухоли печени характеризуются высокой васкуляризацией и развитой сетью анастомозов, сосудистый рисунок представлен крупными патологическими сосудами с нарушенным кровотоком. Ангиографическая картина метастазов в печень зависит от объема поражения. К гиперваскулярным метастазам, по данным различных авторов, относят: злокачественный карциноид и другие гормонпродуцирующие опухоли, меланомы, рак почки, поджелудочной железы, яичников. К гиповаскулярным относят метастазы рака легкого, молочной железы, желудка. Метастазы колоректального рака, как правило, имеют смешанную или пониженную

васкуляризацию [40-43]. При ограниченных поражениях печени следует стремиться к селективности воздействия с целью наименьшего повреждения неизменной паренхимы. Однако в работе Takayasu K. [52] показано, что даже при макроскопически полном некрозе опухолевого узла в его периферии сохраняются жизнеспособные опухолевые клетки. Это объясняется тем, что периферические отделы опухоли получают дополнительное коллатеральное кровоснабжение за счет других бассейнов, питающих прилежащие к опухоли участки печеночной паренхимы, а также внутриорганные коллатерали из соседних органов. Поэтому селективное воздействие должно захватывать несколько больший объем, чем тот, который оценивается ангиографически. Вместе с тем селективность воздействия путем использования наименьших размеров микросфер позволяет получить удовлетворительные результаты лечения, выражающиеся в ишемическом некрозе опухоли и уменьшении постэмболизационного синдрома [44-49]. Шпак С.А. отметил в своих исследованиях, что при гиперваскулярном типе ГЦР преобладает артериальный тип кровоснабжения [50]. Метастазы в печень имеют как гиперваскулярное, так и гиповаскулярное кровоснабжение, как отмечают авторы, кровоснабжение метастатических опухолей более 3 мм диаметром на 95% является артериальным [16, 51].

**Сравнительная характеристика.** Насыщаемость и изменение диаметра эмболов после нагрузки препаратом тоже отличаются у разных производителей. HeparSphere после нагрузки препаратом расширяются до четырех раз, при этом изменяя диаметр и форму [52, 48], тем самым не достигая целевой эмболизации. Cristina S. с соавторами сравнили фармакокинетику и высвобождение эпирубицина в сыворотке крови у пациентов с гепатоцеллюлярным раком после химиоэмболизации двумя видами сфер DC Bead и HeparSphere. Исследование показало, что ранний фармакокинетический профиль эпирубицина после высвобождения был похожим в обеих группах. При этом отдаленные результаты и выживаемость не учитывались в этом исследовании, что дает возможность полагать, что оба вида могут одинаково использоваться при лечении рака печени [53]. Стремление создать насыщаемые микросферы, отвечающие высоким потребностям в лечении рака и метастазов печени, натолкнули на мысль о создании точно калиброванных микросфер. Одними из таких являются Embozene Tandem – плотно калиброванные микросферы диаметром 40,75 и 100 мкм соответственно. С возможностью насыщения одинаково 50 мг иринотекана или доксорубина на один миллилитр микросфер с высокой эффективностью и скоростью загрузки [54]. DC Bead же могут загрузить всего 37,5 мг/мл препарата. Время насыщения также играет большую роль и важность предварительной подготовки. Время нагрузки препарата у Embozene Tandem 30 минут для иринотекана и 60 минут для доксорубина. В то время как DC Bead насыщается иринотеканом до 120 минут и 60 минут доксорубином соответственно. В отличие от других насыщаемых микросфер Embozene Tandem сохраняют стабильность, свою сферическую форму и объем после нагрузки, увеличиваясь при этом всего на 5% от исходного диаметра, тогда как DC Bead изменяет форму до 30%. Сохранение стабильной сферической формы и диаметра способствует более глубокому

проникновению в периферические кровеносные сосуды опухоли, с высоким терапевтическим эффектом [55]. Как показывают исследования, *in vivo* DC Bead оказывают свой терапевтический эффект путем высвобождения 89% доксорубина в течение 90 дней. Высвобождение иринотекана происходит на 8-10% быстрее, DC Bead (100-300 мкм) и DC Bead M1(70-150 мкм) в независимости от размера показывают одинаковую скорость достижения пиковых значений в плазме крови и высвобождения химиопрепарата [16, 53, 54, 55]. Скорость высвобождения химиопрепарата, нагруженного на Embozene Tandem, в 5-8% медленнее, что достигается в результате более глубокой эмболизации сосудов опухоли, снижая тем самым системный эффект химиопрепарата. Исследование Ли с соавт. показали, что только диаметры меньше 100 мкм. могут проникать глубоко в микрососудистое русло опухоли [43, 45]. She H.L. с соавторами в эксперименте *in vivo* показали, что насыщаемые микросферы 40 мкм повышают эффективность химиоэмболизации, чем использование более крупных частиц [55, 57]. Nikfarjam с соавторами, проведя гистологическое исследование с электронной микроскопией, показал, что диаметр сосудов опухоли равен от 10 мкм до 140 мкм [51]. И это создает больше возможностей использования мелких калиброванных микросфер по сравнению с простой химиоэмболизацией маслом [39]. Селективность и глубина проникновения микросфер к центру и медленное высвобождение препарата уменьшают системную и локальную токсичность доксорубина [44, 45]. Это дает более объективный ответ опухоли на лечение за счет более выраженной ишемии и некроза ЗНО печени [58, 59]. Таким образом, артериальная анатомия печени весьма разнообразна и имеет очень важное значение при различных видах эндоваскулярных вмешательств, таких как диагностическая ангиография, ХЭПА, радиоэмболизация, эмболизация сосудов с целью остановки внутрипеченочных кровотечений, а также при имплантации инфузионных систем.

## ВЫВОДЫ

Подводя итог, можно сказать, что качество эмболизации напрямую зависит от варианта ангиоархитектоники ЗНО и соответственно выбора диаметра микросфер. Знание вариантов артериальной анатомии и путей коллатерального кровотока печени, а также вариантов ангиоархитектоники самого образования, является необходимым для всех практикующих хирургов и интервенционных радиологов, выполняющих вмешательства на печени и смежных органах. Хотя в настоящее время еще четко не разработаны критерии, протоколы и отсутствует общепринятая методика выбора диаметров, количества микросфер для проведения химиоэмболизации как первичного рака, так и метастазов в печень. Но определяется четкая тенденция и научно обоснованные предпочтения, говорящие о том, что необходимо использовать мелкие калиброванные микросферы с использованием микрокатетерной техники. Дальнейшее изучение возможности использования точно калиброванного диаметра микросфер в зависимости от вариантов ангиоархитектоники новообразований печени позволит улучшить результаты и прогноз выживаемости пациентов после рентгенэндоваскулярных процедур.

## Прозрачность исследования

*Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.*

## Декларация о финансовых и других взаимоотношениях

*Все авторы принимали участие в разработке концепции статьи и написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за статью.*

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Базин И.С. Гепатоцеллюлярный рак - современное состояние проблемы // Практическая онкология. – 2008. – №9(4). – С. 216-228
- 2 Гранов А.М., Давыдова М.И. Интервенционная радиология в онкологии. Пути развития и технологии: научно-практическое издание. – СПб.: Фолиант, 2013. – 342 с.
- 3 Долгушин Б.И., Виршке Э.Р. и др. Рентгенэндоваскулярное лечение больных с неоперабельным гепатоцеллюлярным раком // Анналы хирургической гепатологии. – 2010. – Т. 14, №4. – С. 18-23
- 4 Давыдов М.И., Аксель Е.М. Статистика злокачественных новообразований в России и странах СНГ в 2012 году. Российский онкологический научный центр имени Н.Н. Блохина. – М.: Изд. группа РОНЦ, 2014. – 226 с.
- 5 Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2013 году. Статистический сборник. – Астана, 2014. – 355 с.
- 6 Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2012 г. Статистический сборник. – Астана, 2013. – С. 251-254
- 7 Малаев Н.Б. Возможности рентгенэндоваскулярных вмешательств в диагностике и лечении объемных образований печени // Вестник МЦ Управления делами Президента РК. – 2014. - №2(55). – С. 68-71
- 8 Мерабишвили В.М., Мерабишвили Э.Н., Чепик О.Ф. Эпидемиология рака печени. Заболеваемость, смертность, динамика гистологической структуры // Сибирский онкологический журнал. – 2015. - №2. – С. 5-14
- 9 Показатели онкологической службы РК за 2013 г. Статистический сборник. – Алматы, 2014. – 125 с.
- 10 Серегин А.А. Рентгенэндоваскулярная химиоэмболизация печеночной артерии – современный метод регионарной химиотерапии злокачественных поражений печени // Украинский медицинский журнал. – 2014. – Т. 6, №2. – С. 110-126
- 11 Серегин А.А., Зайцев А.И., Шарабрин Е.Г. и др. Рентгенэндоваскулярная химиоэмболизация печеночной артерии при очаговых поражениях печени // Украинский хирургический журнал. – 2013. - №3(22). – С. 25-31
- 12 Таразов П.Г. Рентгенэндоваскулярные вмешательства в лечении первичного рака печени // Практическая онкология. – 2008. – Т. 9, №4. – С. 209-215
- 13 Таразов П.Г., Поликарпов А.А. Рентгенэндоваскулярные вмешательства в лечении первичного рака печени, // Альманах инст. хир. им А.В. Вишневского. – 2010. – Т. 5, №2. – С. 7-15
- 14 Таразов П.Г., Поликарпов А.А., Гранов Д.А. Арте-

риальная химиоэмболизация в лечении больных с метастазами злокачественного карциноида в печени // *Анналы хирургической гепатологии*. – 2010. – Т. 15, №3

15 Туганбеков Т.У., Боровский С.П., Шаназаров Н.А., Малаев Н.Б., Калдыбаев М.М. Варианты ангиоархитектоники первичных и метастатических новообразований печени и их влияние на результаты химиоэмболизации / *Материалы XXII международного конгресса «Актуальные проблемы гепатопанкреатобилиарной хирургии»*. – Ташкент, 2015. – С. 188-189

16 Туганбеков Т.У., Боровский С.П., Шаназаров Н.А., Малаев Н.Б. Роль ангиоархитектоники новообразований печени в выборе метода эндоваскулярной химиоэмболизации // *Astana Medical Journal*. – 2015. – №3(85). – С. 13-21

17 Туганбеков Т.У., Шаназаров Н.А., Малаев Н.Б. Химиоэмболизация объемных новообразований печени с учетом особенностей их ангиоархитектоники // *Сибирский онкологический журнал*. – 2015. – №1. – С. 81

18 Туганбеков Т.У., Шаназаров Н.А., Боровский С.П., Малаев Н.Б. Химиоэмболизация насыщаемыми микросферами объемных новообразований печени с учетом особенностей их ангиоархитектоники. Сборник научных работ «Невский радиологический форум». – СПб., 2015. – С. 712-714

19 Шпак С.А., Момот Н.В., Танасичук-Гажиева Н.В. и др. Особенности мультисрезовой компьютерной томографии в дифференциальной диагностике первичных злокачественных опухолей печени // *Новоутворення*. – 2010. – №2(6). – С. 98-105

20 Antonio B., Gianpaolo C., Anna M.I., Elias B. Quality-Improvement Guidelines for hepatic transarterial chemoembolization // *Cardiovasc Intervent Radiol*. – 2012

21 Bastian P., Bartkowski R., Köhler H. et al. Chemoembolization of experimental liver metastases. Part I: distribution of biodegradable microspheres of different sizes in an animal model for the locoregional therapy // *Eur J Pharm Biopharm*. – 1998. – Vol. 46. – P. 243-254

22 Bilbao J.I., de Luis E., García de Jalón J.A. et al. Comparative study of four different spherical embolic particles in an animal model: a morphologic and histologic evaluation // *J. VascInterv Radiol*. – 2008. – Vol. 19. – P. 1625-1638

23 Bonomo G., Pedicini V., Monfardini L. et al. Bland embolization in patients with unresectable hepatocellular carcinoma using precise, tightly sized calibrated anti-inflammatory microparticles: first clinical experience and 1 year follow up // *Cardiovasc Intervent Radiol*. – 2010. – Vol. 33. – P. 522-529

24 Cruz J.E., Saksena R., Jabbour S.K., Noshier J.L. et al. The power of genes: a case of unusually severe systemic toxicity after localized hepatic chemoembolization with irinotecan-eluted microspheres for metastatic colon cancer // *Ann Pharmacother*. – 2014. – Vol. 48(12). – P. 1646 – 1650

25 Chemoembolization of Hepatocellular Carcinoma with Hepasphere 30–60  $\mu$ m. Safety and Efficacy Study Katerina M. Maria P. Hippokratidis M // *Cardiovasc Intervent Radiol*. – 2014. – Vol. 37. – P. 165-175

26 Cristina S., Guidi P., Pietro Q., Mario R. Serum Pharmacokinetics in Patients Treated with Transarterial Che-

moembolization (TACE) Using Two Types of Epirubicin-loaded Microspheres // *Anticancer research*. – 2012. – Vol. 32. – P. 1769-1774

27 Daniel M., Gnutzmann M.D., Anne S. et al. Evaluation of the Plasmatic and Parenchymal Elution Kinetics of Two Different Irinotecan-Loaded Drug-Eluting Embolics in a Pig Model // *J VascInterv Radiol*. – 2015. – Vol. 26(5). – P. 746-754

28 Dinca H., Pelage J.P., Baylatry M.T., Ghegediban S.H., Pascale F., Manfait M. et al. Why do small size doxorubicin-eluting microspheres induce more tissue necrosis than larger ones? A comparative study in healthy pig liver (oral communication 2206-2) // *CIRSE Annual meeting, Lisbon* (2012)

29 EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma // *J Hepatol*. – 2012. – Vol. 56(4). – P. 908-943

30 Gadaleta C.D., Ranieri G. Transarterial chemoembolization as a therapy for liver tumors: New clinical developments and suggestions for combination with angiogenesis inhibitors // *Crit. Rev. Oncol. Hematol*. – 2011. – No. 80(1). – P. 40-53

31 Gonzalez M.V., Tang Y., Phillips G.J. et al. Doxorubicin eluting beads-2: methods for evaluating drug elution and in-vitro: in-vivo correlation // *J Mater Sci Mater Med*. – 2008. – Vol. 19. – P. 767-775

32 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. – Vol. 31. – P. 1141-1149

33 Gonzales V.M., Tang Y., Phillips G.J. et al. Doxorubicin eluting beads-2: methods for evaluating drug elution and in-vitro: in-vivo correlation // *J Mater Sci Mater Med*. – 2008. – Vol. 19. – P. 767-775

34 Blümmel J., Reinhardt S., Schäfer M., Gilbert C., Sun L. Drug-eluting Beads in the Treatment of Hepatocellular Carcinoma and Colorectal Cancer Metastases to the Liver // *European Oncology & Haematology*. – 2012. – Vol. 8(3). – P. 162–166

35 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. VascInterv.Radiol*. – 2010. – Vol. 21. – P. 1084-1090

36 Lewis A.L., Dreher M.R. Locoregional drug delivery using image-guided intra-arterial drug eluting bead therapy // *J Control Release*. – 2012. – Vol. 161(2). – P. 338-350

37 López-Benítez R., Richter G.M., Kauczor H.U. et al. Analysis of nontarget embolization mechanisms during embolization and chemoembolization procedures // *Cardiovasc Intervent Radiol*. – 2009. – Vol. 32. – P. 615-622

38 Lewis A.L., Gonzalez M.V., Leppard S.W. et al. Doxorubicin eluting beads - 1: effects of drug loading on bead characteristics and drug distribution // *J Mater Sci Mater Med*. – 2007. – No. 18. – P. 1691-1699

39 Liapi E., Geschwind, Jean-Francois H. Chemoembolization for Primary and Metastatic Liver Cancer // *The Cancer Journal*. – 2010. – Vol. 16. – Issue. 2. – P. 156-162

40 Lee K.H., Liapi T., Vossen J.A. et al. Distribution of

iron oxide-containing embosphere particles after transcatheter arterial embolization in an animal model of liver cancer: evaluation with Mr imaging and implication for therapy // *J Vasc Interv Radiol.* – 2008. – No. 19. – P. 1490–1496

41 Llovet J.M., Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: Chemoembolization improves survival // *Hepatology.* – 2003. – Vol. 37(2). – P. 429–442

42 Lammer J., Malagari K. 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. – Vol. 33(1). – P. 41–52

43 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 Patients // *Cardiovasc Intervent Radiol.* – 2008. – Vol. 31. – P. 269–280

44 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. – Vol. 13(3). – P. 1039–1042

45 Malagari K., Alexopoulou E., Chatzimichail K. et al. Transcatheter chemoembolization in the treatment of HCC in patients not eligible for curative treatments: midterm results of doxorubicin-loaded DC Bead // *Abdom Imaging.* – 2008. – Vol. 33(5). – P. 512–519

46 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. – Vol. 17. – P. 51–60

47 Ni J.Y., Xu L.F., Wang W.D., Sun H.L., Chen Y.T. Conventional transarterial chemoembolization vs microsphere embolization in hepatocellular carcinoma: A meta-analysis // *World J Gastroenterol.* – 2014. – Vol. 20(45). – P. 17206–17217

48 Namur J., Wassef M., Millot J.M. et al. Drug-eluting beads for liver embolization: concentration of doxorubicin in tissue and in beads in a pig model // *J Vasc Interv Radiol.* – 2010. – Vol. 21. – P. 259–267

49 Nikfarjam M., Muralidharan V., Malcontenti-Wilson C., Christophi C. Scanning electron microscopy study of the blood supply of human colorectal liver metastases // *Eur J Surg Oncol.* – 2003. – Vol. 29(10). – P. 856–861

50 Padia S.A., Shivaram G., Bastawrous S. et al. Safety and efficacy of drug-eluting bead chemoembolization for hepatocellular carcinoma: comparison of small- versus medium-size particles // *J Vasc Interv Radiol.* – 2013. – Vol. 24(3). – P. 301–306

51 Takayasu K., Shima Y., Muramatsu Y., Moriyama N. Hepatocellular carcinoma: treatment with intraarterial iodized oil with and without chemotherapeutic agents // *Radiology.* – 1987. – Vol. 163. – P. 345–351

52 Sergio A., Cristofori C., Cardin R., Pivetta G., Ragazzi R. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in hepatocellular carcinoma (HCC): the role of angiogenesis and invasiveness // *Am J Gastroenterol.* – 2008. – Vol. 103(4). – P. 914–921

53 She H.L., Burgmans M.C., Coenraadm M., Saraqueta A.F.

In Vivo Proof of Superselective Transarterial Chemoembolization with 40- $\mu$ m Drug-Eluting Beads in a Patient with Hepatocellular Carcinoma // *Cardiovasc Intervent Radiol.* – 2015. – Vol. 18

54 Yi-Xiáng J. Wáng, Thierry De Baere, Jean-Marc Idée. Transcatheter embolization therapy in liver cancer: an update of clinical evidences // *Chinese Journal of Cancer Research.* – 2015. – Vol. 27(2). – P. 96–121

55 Wang W.D., Ni J.Y., Xu L.F. Conventional transarterial chemoembolization vs microsphere embolization in hepatocellular carcinoma: a meta-analysis // *World J Gastroenterol.* – 2014. – Vol. 20(45). – P. 17206–17217

56 Seck A., Rao P.P., Pascale F. Irinotecan loaded in eluting beads: preclinical assessment in a rabbit VX2 liver tumor model // *Cardiovasc Intervent Radiol.* – 2012. – Vol. 35(6). – P. 1448–1459

## REFERENCES

1 Bazin IS. Hepatocellular carcinoma - state of the art. *Prakticheskaya onkologiya = Practical Oncology.* 2008;9(4):216–28 (In Russ.)

2 Granov AM Davydova MI. *Intervencionnaya radiologiya v onkologii. Puti razvitiya i tekhnologii: nauchno-prakticheskoe izdanie* [Interventional radiology in oncology. Ways of development and technology: Scientific-practical publication]. St. Petersburg: Folio; 2013. P. 342

3 Dolgushin BI, Virshke ER, et al. Endovascular treatment of patients with unresectable hepatocellular carcinoma. (In *Annaly hirurgicheskoy gepatologii = Annals of Surgical hepatology*) 2010;14(4):18–23 (In Russ.)

4 Davydov MI, Aksel EM. *Statistika zlokachestvennykh novoobrazovaniy v Rossii i stranakh SNG v 2012 godu. Rossiiskii onkologicheskii nauchnyi centr imeni N.N. Blokhina* [Statistics malignancies in Russia and the CIS in 2012. Russian Oncological Scientific Center named after NN Blokhin]. Moscow: RONTs Publishing Group; 2014. P. 226

5 *Zdorovie naseleniya Respubliki Kazakhstan i deyatelnost organizatsii zdravookhraneniya v 2013 godu. Statisticheskii sbornik* [Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of health organizations in 2013. Statistical collection]. Astana; 2014. P. 355

6 *Zdorovie naseleniya Respubliki Kazakhstan i deyatelnost organizatsii zdravookhraneniya v 2012 g. Statisticheskii sbornik* [Health of the population of the Republic of Kazakhstan and the activities of health organizations in 2012. Statistical collection]. Astana; 2013. P. 251–4

7 Malaev NB. The possibilities of x-ray endovascular interventions in the diagnosis and treatment of volumetric liver formations. *Vestnik MC Upravleniya delami Prezidenta RK = Bulletin of the MC of the Office of the President of the Republic of Kazakhstan.* 2014;2(55):68–71 (In Russ.)

8 Merabishvili VM, Merabishvili EN, Chepik OF. Epidemiology of liver cancer. Morbidity, mortality, dynamics of histological structure. *Sibirskii onkologicheskii zhurnal = Siberian oncology journal.* 2015;2:5–14 (In Russ.)

9 *Pokazateli onkologicheskoi sluzhby RK za 2013 g. Statisticheskii sbornik* [Indicators of Cancer Service of the Republic of Kazakhstan for 2013. Statistical compilation]. Almaty; 2014. P. 125

10 Seregin AA. X-ray endovascular hemoembolization of

the hepatic artery is a modern method of regional chemotherapy for malignant liver lesions. *Ukrainskii medicinskii zhurnal = Ukrainian medical journal*. 2014;6(2):110-26 (In Russ.)

11 Seregin AA, Zaitsev AI, Sharabrin EG. et al. X-ray endovascular hemoembolization of the hepatic artery with focal liver lesions. *Ukrainskii khirurgicheskii zhurnal = Ukrainian Surgical Journal*. 2013;3(22):25-31 (In Russ.)

12 Tarazov PG. X-ray endovascular intervention in the treatment of primary liver cancer. *Prakticheskaya onkologiya = Practical oncology*. 2008;9(4):209-15 (In Russ.)

13 Tarazov PG, Polikarpov AA. *Rentgenendovaskulyarnye vmeshatelstva v lechenii pervichnogo raka pecheni. Almanakh inst. hir. im A.V. Vishnevskogo* [X-ray endovascular intervention in the treatment of primary liver cancer. Almanac inst. Surg. A.V. Vishnevsky]. 2010;5(2):7-15

14 Tarazov PG, Polikarpov AA, Granov DA. Arterial chemoembolization in the treatment of patients with metastases of malignant carcinoid in the liver. *Annaly khirurgicheskoi gepatologii = Annals of Surgical Hepatology*. 2010;15(3) (In Russ.)

15 Tuganbekov TU, Borovsky SP, Shanazarov NA, Malaev NB, Kaldybaev MM. *Varianty angioarhitektoniki pervichnykh i metastaticheskikh novoobrazovaniy pecheni i ikh vliyaniye na rezultaty khimiojembolizatsii. Materialy XXII mezhdunarodnogo kongressa «Aktualnye problemy gepatopankreatobiliarnoi khirurgii»* [Variants of angioarchitectonics of primary and metastatic neoplasms of the liver and their effect on the results of chemoembolization. Materials of the XXII international congress "Actual problems of hepatopancreatobiliary surgery"]. Tashkent; 2015. P. 188-9

16 Tuganbekov TU, Borovsky SP, Shanazarov NA, Malaev NB. Role of angioarchitectonics of neoplasms of the liver in the choice of the method of endovascular chemoembolization. *Astana Medical Journal = Astana Medical Journal*. 2015; 3(85):13-21 (In Russ.)

17 Tuganbekov TU, Shanazarov NA, Malaev NB. Chemoembolization of bulk neoplasms of the liver, taking into account the features of their angioarchitectonics. *Sibirskii onkologicheskii zhurnal = Siberian Cancer Journal*. 2015;1:81 (In Russ.)

18 Tuganbekov TU, Shanazarov NA, Borovsky SP, Malaev NB. *Khimioembolizatsiua nasyshhaemymi mikrosferami obemnykh novoobrazovaniy pecheni s uchetom osobennostei ikh angioarhitektoniki. Sbornik nauchnykh rabot «Nevskii radiologicheskii forum»* [Chemoembolization by saturable microspheres of bulk neoplasms of the liver taking into account the features of their angioarchitectonics. Collection of scientific works "Neva Radiological Forum"]. St. Petersburg; 2015. P. 712-4

19 Shpak SA, Momot NV, Tanasichuk-Gazzhieva NV. et al. Features of multislice computed tomography in differential diagnosis of primary malignant tumors of the liver. *Novoutvorenniya = Neoplasm*. 2010;2(6):98-105 (In Russ.)

20 Antonio B, Gianpaolo C, Anna MI, Elias B. Quality-Improvement Guidelines for hepatic transarterial c hemoembolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2012

21 Bastian P, Bartkowski R, Köhler H. et al. Chemoembolization of experimental liver metastases. Part I: distribution of biodegradable microspheres of different sizes in an animal model for the locoregional therapy. *Eur J Pharm Biopharm*. 1998;46:243-54

22 Bilbao JI, de Luis E, García de Jalón JA. et al. Comparative study of four different spherical embolic particles in an animal model: a morphologic and histologic evaluation. *J. VascInterv Radiol*. 2008;19:1625-38

23 Bonomo G, Pedicini V, Monfardini L. et al. Bland embolization in patients with unresectablehepatocellular carcinoma using precise, tightly sized calibrated antiinflammatorymicroparticles: first clinical experience and 1 year follow up. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010;33:522-9

24 Cruz JE, Saksena R, Jabbour SK, Nosher JL. et al .The power of genes: a case of unusually severe systemic toxicity after localized hepatic chemoembolization with irinotecan-eluted microspheres for metastatic colon cancer. *AnnPharmacother*. 2014;48(12): 1646-50

25 Chemoembolization of Hepatocellular Carcinoma with Hepasphere 30–60 lm. Safety and Efficacy Study Katerina M. Maria P. Hippokratis M. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2014;37:165-75

26 Cristina S, Guidi P, Pietro Q. Mario R. Serum Pharmacokinetics in Patients Treated with Transarterial Chemoembolization (TACE) Using Two Types of Epirubicin-loaded Microspheres. *Anticancer research*. 2012;32:1769-74

27 Daniel M, Gnutzmann MD, Anne S. et al. Evaluation of the Plasmatic and Parenchymal Elution Kinetics of Two Different Irinotecan-Loaded Drug-Eluting Embolics in a Pig Model. *J VascIntervRadiol*. 2015;26(5):746-54

28 Dinca H, Pelage JP, Baylatry MT, Ghegediban SH, Pascale F, Manfait M. et al Why do small size doxorubicin-eluting microspheres induce more tissue necrosis than larger ones? A comparative study in healthy pig liver (oral communication 2206-2). CIRSE Annual meeting, Lisbon; 2012

29 EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *J Hepatol*. 2012;56(4):908-43

30 Gadaleta CD, Ranieri G. Transarterial chemoembolization as a therapy for liver tumors: New clinical developments and suggestions for combination with angiogenesis inhibitors. *Crit. Rev. Oncol. Hematol*. 2011;80(1):40-53

31 Gonzalez MV, Tang Y, Phillips GJ. et al. Doxorubicin eluting beads-2: methods for evaluating drug elution and in-vitro: in-vivo correlation. *J Mater Sci Mater Med*. 2008;19:767-75

32 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;31:1141-49

33 Gonzales VM, Tang Y, Phillips GJ. et al. Doxorubicin eluting beads-2: methods for evaluating drug elution and in-vitro: in-vivo correlation. *J Mater Sci Mater Med*. 2008;19:767-75

34 Blümmel J, Reinhardt S, Schäfer M, Gilbert C, Sun L. Drug-eluting Beads in the Treatment of Hepatocellular Carcinomaand Colorectal Cancer Metastases to the Liver. *European Oncology&Haematology*. 2012;8(3):162-6

35 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. VascInterv.Radiol*. 2010;21:1084-90

- 36 Lewis AL, Dreher MR. Locoregional drug delivery using image-guided intra-arterial drug eluting bead therapy. *J Control Release*. 2012;161(2):338-50
- 37 López-Benítez R, Richter GM, Kauczor HU. et al. Analysis of nontarget embolization mechanisms during embolization and chemoembolization procedures. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2009;32:615-22
- 38 Lewis AL, Gonzalez MV, Leppard SW. et al. Doxorubicin eluting beads - I: effects of drug loading on bead characteristics and drug distribution. *J Mater Sci Mater Med*. 2007;18:1691-99 (In Russ.)
- 39 Liapi E, Geschwind, Jean-Francois H. Chemoembolization for Primary and Metastatic Liver Cancer. *The Cancer Journal*. 2010;16(2):156-62
- 40 Lee KH, Liapi T, Vossen JA. et al. Distribution of iron oxide-containing embosphere particles after transcatheter arterial embolization in an animal model of liver cancer: evaluation with Mr imaging and implication for therapy. *J Vasc Interv Radiol*. 2008;19:1490-6
- 41 Llovet JM, Bruix J. Systematic review of randomized trials for unresectable hepatocellular carcinoma: Chemoembolization improves survival. *Hepatology*. 2003;37(2):429-42
- 42 Lammer J, Malagari K. 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
- 43 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 Patients. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2008;31:269-80
- 44 Mao YM, Luo ZY, 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):1039-42
- 45 Malagari K, Alexopoulou E, Chatzimichail K. et al. Transcatheter chemoembolization in the treatment of HCC in patients not eligible for curative treatments: midterm results of doxorubicin-loaded DC Bead. *Abdom Imaging*. 2008;33(5):512-9
- 46 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;17:51-60
- 47 Ni JY, Xu LF, Wang WD, Sun HL, Chen YT. Conventional transarterial chemoembolization vs microsphere embolization in hepatocellular carcinoma: A meta-analysis. *World J Gastroenterol*. 2014;20(45): 17206-17
- 48 Namur J, Wassef M, Millot JM. et al. Drug-eluting beads for liver embolization: concentration of doxorubicin in tissue and in beads in a pig model. *J Vasc Interv Radiol*. 2010;21:259-67
- 49 Nikfarjam M, Muralidharan V, Malcontenti-Wilson C, Christophi C. Scanning electron microscopy study of the blood supply of human colorectal liver metastases. *Eur J Surg Oncol*. 2003;29(10):856-61
- 50 Padia SA, Shivaram G, Bastawrous S. et al. Safety and efficacy of drug-eluting bead chemoembolization for hepatocellular carcinoma: comparison of small- versus medium-size particles. *J Vasc Interv Radiol*. 2013;24(3):301-6
- 51 Takayasu K, Shima Y, Muramatsu Y, Moriyama N. Hepatocellular carcinoma: treatment with intraarterial iodized oil with and without chemotherapeutic agents. *Radiology*. 1987;163:345-51
- 52 Sergio A, Cristofori C, Cardin R, Pivetta G, Ragazzi R. Transcatheter arterial chemoembolization (TACE) in hepatocellular carcinoma (HCC): the role of angiogenesis and invasiveness. *Am J Gastroenterol*. 2008;103(4):914-21
- 53 She HL, Burgmans MC, Coenraadm M, Saraqueta AF. In Vivo Proof of Superselective Transarterial Chemoembolization with 40-µm Drug-Eluting Beads in a Patient with Hepatocellular Carcinoma. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2015; 18
- 54 Yi-Xiáng J. Wáng, Thierry De Baere, Jean-Marc Idée. Transcatheter embolization therapy in liver cancer: an update of clinical evidences. *Chinese Journal of Cancer Research*. 2015;27(2):96-121
- 55 Wang WD, Ni JY, Xu LF. Conventional transarterial chemoembolization vs microsphere embolization in hepatocellular carcinoma: a meta-analysis. *World J Gastroenterol*. 2014;20(45):17206-17
- 56 Seck A, Rao PP, Pascale F. Irinotecan loaded in eluting beads: preclinical assessment in a rabbit VX2 liver tumor model. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2012;35(6):1448-59

## ТҰЖЫРЫМ

Н.А. ШАНАЗАРОВ<sup>1</sup>, Т.У. ТУҒАНБЕКОВ<sup>1</sup>, Н.Б. МАЛАЕВ<sup>2</sup>,  
И.Е. НҰРСЕЙІТОВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Астана медицина университеті, Астана қ., Қазақстан,

<sup>2</sup>Онкология және трансплантология ұлттық ғылыми орталығы, Астана қ., Қазақстан, Еуразиялық медициналық қауымдастығы қауымдастық нысанындағы заңды тұлғалар бірлестігі

<sup>3</sup>Қазақ онкология және радиология ғылыми-зерттеу институты, Алматы қ., Қазақстан.

**БАУЫР ӨСКІНДЕРІНДЕГІ ҚАТЕРЛІ ІСКІТЕРДІҢ АНГИО-АРХИТЕКТНИКАЛАР НҰСҚАСЫ ЖӘНЕ МИКРОСФЕРАЛАР ДИАМЕТРІН ТАҢДАУ МҮМКІНДІГІНДЕГІ ОНЫҢ ӘСЕРІ (әдебиетке шолу)**

Шолу қазіргі заманғы онкологияның өзекті тақырыптарының біріне арналған: бауыры іскен қатерлі ісіктері бар науқастарды емдеу. Бауыр тамырларының химия эмболизациясы – емдеудің рентгеноэндovasкулярлық әдістерінің бір мүмкіндігі қарастырылды. Пайдаланылатын қанық микросфералардың айрықша қасиеттеріне салыстыру жүргізілді (Tandem, Herasphere, Ds Bead), жаңа өскіндер ангиоархитектникаларының нұсқалары және олардың қанмен қамтамасыз етілуіне байланысты микросфераларды қолдану мүмкіндігі сипатталды.

**Негізгі сөздер:** химиоэмболизация (TACE), микросфера ангиоархитектникасы, гепатоцеллюлярлы обыр.

## SUMMARY

Н.А. SHANAZAROV<sup>1</sup>, Т.У. TUGANBEKOV<sup>1</sup>, Н.В. MALAEV<sup>2</sup>,  
I.E. NURSEITOV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Astana Medical University, Astana c, Kazakhstan,

<sup>2</sup>National Scientific Center of Oncology and Transplantation Astana c., Kazakhstan Association of legal entities Eurasian Medical Association,

<sup>3</sup>The Kazakh research institute of oncology and radiology Almaty c., Kazakhstan

**VARIATIONS OF ANGIOARCHITECTURE OF THE LIVER MALIGNANT TUMORS AND ITS INFLUENCE ON THE CHOICE OF THE MICROSPHERES DIAMETER (review)**

The review deals with one of the topical issues of modern oncology: treatment of patients with unresectable liver cancer.



The possibilities of a common endovascular treatment – hepatic artery chemoembolization (TACE). A comparison of the properties of the most used saturated microspheres (Hepasphere, Ds Bead,

Tandem), describes the options angioarchitectonics tumors and the possibility of using the microspheres according to the blood supply.

**Key words:** *chemoembolization (TACE), angioarchitectonics of the microsphere, hepatocellular carcinoma.*

---

**Для ссылки:** Шаназаров Н.А., Туганбеков Т.У., Малаев Н.Б., Нурсеитов И.Е. Варианты ангиоархитектоники злокачественных новообразований печени и ее влияние на возможность выбора диаметра микросфер (обзор литературы) // *Medicine (Almaty)*. – 2017. – No 3 (177). – P. 18-26

Статья поступила в редакцию 06.02.2017 г.

Статья принята в печать 13.03.2017 г.