В.П. Приходько, М.Д. Нуждин*

Первичные опухоли сердца: история развития, современные принципы и методы хирургического лечения

Медгородок, Областная
клиническая больница,
454076, Челябинск,
ул. Воровского, 70,
Pri-Vladimir@narod.ru

* ГОУ ДПО «Уральская
государственная
медицинская академия
дополнительного
образования», 454136,
Челябинск, ул. Молодогвар-
дейцев, 51

УДК 616
ВАК 14.01.12

Поступила в редакцию
6 декабря 2010 г.

© В.П. Приходько,
М.Д. Нуждин, 2011

Первичные опухоли сердца встречаются в 0,002–0,02% случаев. Однако смертность при данной патологии остается высокой. Раннее выявление и неотложное оперативное лечение является оптимальной тактикой, снижающей риск эмболических осложнений и развития сердечной недостаточности. В обзоре освещены история развития хирургии опухолей сердца, а также современные принципы и методы хирургического лечения.
Ключевые слова: первичные опухоли сердца; хирургическое лечение.

Первичные опухоли сердца являются редкой патологией с частотой встречаемости от 0,0017% до 0,02% [1, 16, 32]. Среди всех первичных опухолей сердца 75% – доброкачественные, 25% – злокачественные. 50% доброкачественных опухолей составляют миксомы сердца, остальные представлены липомами, фибромами, гемангиомами, папиллярными фиброэластомами, рабдомиомами [16]. Большая часть злокачественных опухолей представлена саркомами [1, 16, 28, 32]. Основными методами диагностики первичных опухолей сердца выступают цветная доплер-эхокардиография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография [1, 16]. Появление и развитие хирургических методов лечения значительно улучшило прогноз у пациентов с опухолями сердца [1]. Выживаемость пациентов с миксомами сердца после операции незначительно отличается от средней популяционной, прогноз при злокачественных опухолях остается неблагоприятным, несмотря на хирургическое лечение и химиотерапию [1, 16].

Начало хирургии опухолей сердца положено в 1936 году, когда С. Beck успешно резецировал наружную тератому правого желудочка [6]. В 1951 г. Е. Mauер успешно удалил эпикардальную липому на работающем сердце [35]. Первая попытка оперативного удаления миксомы левого предсердия была предпринята J. Steinberg в 1951 г., но она закончилась неудачей. Первую удачную операцию удаления миксомы правого пред-

сердия в условиях гипотермии описали в 1953 г. W. Bahnson и E. Newman [5]. До 1954 г. операции проводились в условиях гипотермии на работающем и фибриллирующем сердце. К этому прибегали кардиохирурги для удаления эпикардальных неоплазм или неожиданно обнаруженной миксомы левого предсердия при попытке выполнить закрытую митральную комиссуротомию.

Одним из важных этапов развития хирургии опухолей сердца стало открытие J. Gibbon в 1953 г. метода искусственного кровообращения. Впервые успешную операцию по поводу удаления миксомы левого предсердия в условиях искусственного кровообращения выполнил С. Crafoord в 1954 г. в Стокгольме [32]. С этого момента началась эра хирургического лечения опухолей сердца в условиях искусственного кровообращения. Несомненно, хирургическое лечение опухолей сердца стало более эффективным и рациональным после внедрения данной методики. Хирургическое лечение левожелудочковой миксомы впервые выполнили J.H. Кау и соавторы в 1959 г., доступ был осуществлен через вентрикулотомию [30]. Вскоре стали появляться многочисленные сообщения в литературе об успешных результатах оперативного вмешательства при миксомах сердца различной локализации. В нашей стране успешное удаление тератомы миокарда правого предсердия впервые произвел С.Л. Либов в 1959 г., а в условиях искусственного кровообращения первое успешное хирургичес-

кое вмешательство по поводу миксомы правого предсердия произвел в 1962 г. академик С.А. Колесников. Позже, в том же году, невринуому левого предсердия через левостороннюю торакотомию успешно удалил в условиях искусственного кровообращения Б.В. Петровский [1].

По данным В. Harken и J. Lifemin, собравшим к 1961 г. сведения о 43 операциях с применением ИК, в 80% случаев правильный диагноз опухоли сердца устанавливался только во время операции, что было связано с существовавшими трудностями предоперационной диагностики неоплазм сердца [27]. К 1964 г. были накоплены данные об успешном хирургическом лечении 60 предсердных миксом, с тенденцией к увеличению объема выполняемых операций, что было обусловлено, главным образом, интенсивным развитием метода искусственного кровообращения и метода эхокардиографии для идентификации новообразований сердца [1].

Современные принципы и методы хирургического лечения первичных опухолей сердца

Хирургическая тактика при установлении диагноза новообразования сердца состоит в проведении безотлагательной хирургической операции. Экстренность продиктована опасностью опухолевой эмболии и окклюзии атриовентрикулярного отверстия в случаях неоплазм больших размеров, с высокой подвижностью и склонностью к фрагментации [1].

Оценка показаний и противопоказаний к операции остается сложным процессом, который зависит от многих факторов и не может быть стандартным. Необходимо учитывать исходное состояние больного, риск тромбоэмболических осложнений опухолевыми фрагментами, вероятность обтурации клапанов сердца, риск оперативного вмешательства, метастазы в другие органы, степень вовлеченности в процесс структур сердца, возраст пациента и наличие сопутствующей патологии [1].

Хирургическая резекция является оптимальным методом лечения у пациентов с миксомами сердца и не должна откладываться ввиду высокого риска обструкции атриовентрикулярных отверстий и системных эмболий. Риск этих осложнений, по данным ряда авторов, может достигать 8% среди пациентов, ожидающих операцию [12]. Показания к хирургическому удалению немиксоматозных новообразований сердца построены на особенностях клинических проявлений каждого вида опухоли [16, 32].

Липомы сердца, вызывающие нарушения ритма и проводимости, а также сопровождающиеся тяжелой клинической симптоматикой недостаточности кровообращения, следует резецировать [16, 32]. Хирургическая резекция бессимптомных липом сердца показана в случае их внезапного обнаружения при выполнении других хирургических операций на сердце [16]. Более агрессивной тактики требует папиллярная фиброэластома, хирургическая резекция которой абсолютно показана при ее обнаруже-

нии на клапанах сердца, ввиду известной тенденции к развитию опасных для жизни эмболических осложнений [16].

Рабдомиома сердца, сопровождающаяся симптомами сердечной недостаточности вследствие обструкции камер или клапанов сердца или тяжелыми нарушениями ритма, должна быть также удалена в возрасте до 1 года при отсутствии сопутствующего туберозного склероза [16]. Развитие сердечной недостаточности вследствие обструкции кровотока в камерах сердца или через атриовентрикулярные клапаны, а также развитие нарушений ритма и проводимости сердца служат показанием для хирургического удаления фибром, гемангиом и тератом сердца [8, 16].

Хирургическое лечение абсолютно показано при клинических проявлениях мезотелиомы атриовентрикулярного узла: фибрилляции желудочков, атриовентрикулярных блокадах, поскольку изолированная электрокардиостимуляция не может предотвратить такие осложнения [16]. Основанием для удаления параганглиом и феохромоцитом сердца является неконтролируемая гипертензия [16]. Диагностированные опухоли клапанов сердца также становятся абсолютным показанием к хирургическому лечению в связи со злокачественным гемодинамическим течением и риском тромбоэмболий [22].

Показания к хирургическому удалению злокачественных новообразований сердца основаны на оценке размера и локализации опухоли, наличии метастазов, а также на степени вовлеченности в инвазивный рост важных структур сердца [1, 16]. При подтвержденной злокачественной опухоли сердца, потенциально резецируемой, а также при отсутствии метастазов показано ее хирургическое удаление. В других случаях, когда в опухолевый рост вовлекается фиброзный треугольник сердца, полнота резекции может быть достигнута путем трансплантации сердца. В таких случаях метод ортотопической трансплантации сердца является методом выбора [2, 16].

Классическим и наиболее часто используемым доступом для хирургического лечения опухолей сердца выступает срединная стернотомия [1, 16, 32]. Для проведения искусственного кровообращения используется канюляция аорты и полых вен. Следует избегать манипуляций на сердце до начала искусственного кровообращения ввиду высокого риска фрагментации опухоли и последующей эмболии. Для левопредсердных миксом канюляция верхней полых вен осуществляется через стенку правого предсердия, а канюляция нижней полых вен – непосредственно в месте соединения нижней полых вен и правого предсердия. После канюляции полые вены пережимаются турникетом. Для обеспечения большего доступа к левому предсердию или при подозрении на злокачественный характер левопредсердной опухоли рекомендуется произвести выделение полых вен и их непосредственную канюляцию [16, 32]. Некоторые проблемы канюляции полых вен могут возникнуть при правопредсердных опухолях, в частности миксомах. В этом случае

возможна прямая канюляция полых вен. В случае если низко или высоко расположенная миксома препятствует безопасной канюляции, целесообразно произвести канюляцию яремных и бедренных вен для обеспечения венозного оттока. В целом, прямой канюляции верхней полой вены обычно достаточно для обеспечения венозного оттока даже при высоко расположенных опухолях; низко расположенные опухоли, перекрывающие устье нижней полой вены, требуют канюляции бедренной вены [16].

В настоящее время остается спорным вопрос оптимального доступа для резекции предсердных опухолей [29]. Оптимальный доступ для резекции опухолей сердца должен обеспечивать минимальность манипуляций на опухоли, оптимальную экспозицию и полноту резекции, адекватную ревизию всех камер сердца, минимальный риск рецидива опухоли, безопасность и эффективность [29]. Наиболее часто используемыми доступами для резекции миксом сердца являются: двухпредсердный – в 38% случаев, левопредсердный – в 34% случаев и транссептальный – в 28% случаев [29].

Доступ к левопредсердной миксоме может быть осуществлен через разрез левого предсердия спереди от правых легочных вен, между последними и межпредсердной бороздой [1, 16, 32]. Левопредсердный доступ обеспечивает экспозицию камер сердца и самой опухоли, достаточно безопасен и дает низкий риск рецидивов опухоли [14]. С другой стороны, при таком доступе трудно провести ревизию всех камер сердца. Кроме того, левопредсердный доступ сопровождается значительными манипуляциями на опухоли и может не обеспечить полную резекцию площадки опухоли. С целью лучшей экспозиции разрез может быть продлен позади обеих полых вен [16, 32].

Преимуществом транссептального доступа является один разрез в правом предсердии, адекватная визуализация правых отделов сердца, митрального клапана, низкий риск рецидивов опухоли, а также эффективность в отдаленном периоде [40]. Однако S.S. Kabbani и соавторы (1994 г.) критично отнеслись к данному доступу, посчитав неадекватным для идентификации места прикрепления опухоли. Резекция больших миксом через транссептальный доступ может потребовать их целенаправленной фрагментации для извлечения из камер сердца, что достаточно небезопасно. По данным ряда авторов, в 15–40% случаев миксома левого предсердия прикрепляется не в межпредсердной перегородке, в таких случаях только модификация транссептального доступа может обеспечить полноту резекции опухоли [9, 14].

Двухпредсердный, или биатриальный, доступ заключается в выполнении разреза левого предсердия только с целью идентификации опухоли и ее ножки, оценки подвижности и размеров опухоли. Мобилизация опухоли не производится через разрез левого предсердия. Разрез правого предсердия позволяет произвести ревизию камер сердца на предмет множественных опухо-

лей. Биатриальный доступ может соответствовать основным требованиям доступа к удалению миксом сердца с низким риском послеоперационных аритмий, кровотечений, а также обеспечивает низкий риск рецидивов и высокую эффективность в отдаленном периоде [16, 29, 32].

При больших и критически расположенных правопредсердных опухолях необходима тщательная предоперационная подготовка, проведение интраоперационного чреспищеводного эхокардиографического исследования, внимательное проведение перфузии с целью обеспечения полноты резекции, а также для профилактики повреждения структур сердца. Трикуспидальный клапан, правое предсердие, левое предсердие и желудочки сердца должны быть осмотрены во время операции при резекции правопредсердных миксом для исключения мультицентрического роста опухоли, независимо от семейного анамнеза [16].

Осложнения во время проведения операции по удалению опухолей сердца, такие как фрагментация опухоли и эмболизация, а также сложность ревизии полостей сердца на предмет мультицентрического роста опухоли вследствие неудовлетворительной экспозиции операционного поля заставили хирургов использовать расширенные доступы для полноты осуществления операции [45].

Двухпредсердный доступ с единой линией разреза был предложен С. Dubost и соавторами в 1966 г., а также С. Campanella и соавт. в 1990 г. [10, 19]. Среди расширенных доступов в настоящее время зарекомендовал себя расширенный вертикальный чреспредсердный септальный доступ, описанный в 1991 г. G. Guiradon и соавт. [25]. Доступ заключался в продольном рассечении правого предсердия вдоль атриовентрикулярной борозды; разрез межпредсердной перегородки начинали с овальной ямки и далее продолжали до верхнего края межпредсердной перегородки, тем самым производя вскрытие левого предсердия, далее поперечный разрез продолжался на крышу левого предсердия. Этот доступ был впервые использован для резекции миксома левого предсердия в 1993 г. V.S. Luisi и соавторами [34]. В 1997 г. С. Zeebregts и соавт. использовали модификацию данного метода для резекции 21 левопредсердной миксома. Доступ заключался в продольном разрезе правого предсердия с отступом примерно 1 см от атриовентрикулярной борозды. Отдельным разрезом вскрывалось левое предсердие. Разрез межпредсердной перегородки начинали с овальной ямки и далее разрез продолжали по направлению к верхней части правого предсердия до соединения двух разрезов [45].

В 2003 г. L.-M. Stevens и соавт. на основании собственного опыта хирургического лечения миксом сердца у 58 пациентов сделали вывод, что частота послеоперационных аритмий, а также другие осложнения и смертность в отдаленном периоде наблюдения (20 лет) одинаковы, независимо от вида доступа [42].

После выбора оптимального доступа основным принципом хирургического лечения опухолей, независимо от локализации, будет полная резекция опухоли с участком ее прикрепления к камере сердца или межпредсердной перегородке [2, 12, 14, 16, 29, 45]. Вопрос о глубине резекции площадки опухоли является спорным. Рекомендуется резецировать место прикрепления опухоли на всю глубину ткани [12, 16, 45]. Образовавшийся дефект ткани сердца следует замещать заплатой. По данным других авторов, возможно проведение простой (частичной) резекции площадки опухоли (не на всю глубину) без риска рецидивирования [16].

Резекция опухолей клапанов сердца при злокачественном характере опухоли заключается в полном удалении опухоли, пораженного клапана и подклапанных структур. В случае доброкачественного характера опухоли рекомендуется полное иссечение опухоли, места прикрепления клапана, с максимальным сохранением нативного клапана и подклапанных структур. Выбор пластической коррекции клапана или его протезирования зависит от площади прикрепления опухоли к створке. В случае большой площади прикрепления опухоли, как правило, требуется протезирование клапана [28]. Резекция опухолей желудочковой локализации, как правило, осуществляется через атриовентрикулярные клапаны [16]. В таких случаях может потребоваться отделение базального прикрепления клапана с последующей его реимплантацией после резекции опухоли.

При обширных интрамуральных неоплазмах, в частности при интрамуральных рабдомиомах, сочетающихся с синдромом малого сердечного выброса, резекция опухоли не сможет привести к улучшению гемодинамической картины и не облегчит жизнь больному. С другой стороны, при обструктивных формах желудочковых опухолей хирургическое лечение целесообразно. Большинство авторов рекомендует резецировать ту часть опухоли, которая вызывает обструкцию камер сердца. E.D. Foster (1984) показал преимущество паллиативных и сберегающих методов над радикальными при резекции внутриполостных и интрамуральных рабдомиом. В литературе в последнее время все чаще стали появляться сообщения о паллиативных операциях, в частности по методу Fonten, по поводу нерезектабельных опухолей правого желудочка. В 1990 г. R. Dietl опубликовал статью об успешной операции Fonten у 14-летней девушки с неоперабельной рабдомиомой правого желудочка.

Небольшие опухоли в выводных трактах желудочков могут быть успешно удалены через соответствующие клапаны. Вентрикулотомия для удаления опухолей желудочков требуется редко. Резекция опухолей желудочков, как правило, не требует удаления площадки опухоли на всю глубину, поскольку риск рецидива не высок [16]. Как и при удалении предсердных миксом, при удалении опухолей желудочков необходима их ревизия для выявления множественных опухо-

лей. Во время операции необходима профилактика фрагментации опухоли. После удаления опухоли камеры сердца тщательно промываются физиологическим раствором с последующей активной аспирацией [16].

После удаления опухолей сердца, в частности миксом, некоторые авторы рекомендуют проводить радиочастотную абляцию места прикрепления опухоли с целью снижения риска рецидивирования опухоли и образования послеоперационных артерио-артериальных фистул [31, 37]. С другой стороны, T. Goto и др. (2010) считают выполнение данной процедуры нецелесообразным. Спорным остается также вопрос относительно возврата крови из камер сердца во время операции обратно в экстракорпоральный контур – или целесообразно не сохранять эту кровь [16]. В литературе описаны случаи отдаленных метастазов через несколько лет после операции, что говорит о потенциальном интраоперационном метастазировании [1, 16].

Как указывают Г.И. Цукерман, Г.А. Косач (1983), В.И. Бураковский, Л.А. Бокерия (1989), J. Dein и соавт. (1987), S. Attar и соавт. (1980), J. Kirklin и соавт. (1988), С. Cabrol и соавт. (1991), для предотвращения интраоперационных эмболий следует тщательно соблюдать следующие требования: не проводить пальцевой ревизии полостей сердца; канюляцию полых вен следует выполнять атравматично; основной этап удаления опухоли проводить при перерезке аорты и плеврированном сердце; удаление новообразования следует производить бережно и осторожно, единым блоком; при удалении опухоли из предсердия желательна изоляция полостей сердца марлевыми салфетками; после удаления опухоли до восстановления сердечной деятельности при миксомах в правых отделах сердца необходимо кратковременное снятие турникетов с полых вен, чтобы провести отмывание возможно попавших в них во время канюляции фрагментов опухоли активным отсосом «на выброс»; после удаления миксомы целесообразно многократное промывание полостей предсердий и желудочков с активным отсасыванием промывной жидкости «на выброс».

Большое значение при промывании полостей сердца приобретает активное аппаратное дыхание, способствующее вымыванию фрагментов опухоли из легочных вен [1]. Традиционная хирургическая резекция опухолей сердца во многих случаях технически сложна и сопровождается высокой летальностью, особенно при злокачественном характере новообразования [3].

Ряд авторов указывают, что при нерезецируемых злокачественных и доброкачественных опухолях, а также при рецидивирующем характере опухолевого роста наиболее целесообразным методом хирургического лечения опухолей является ортотопическая трансплантация сердца и метод аутоотрансплантации [3, 20, 23, 24, 41]. Одними из первых об успешной трансплантации сердца сообщили D.J. Aravot и соавт., в период с 1979 по 1985 гг. ими было выполнено 5 ортотопических транс-

плантаций сердца у пациентов с нейрофибросаркомой, с абсолютной 5-летней выживаемостью [41]. Об удовлетворительных результатах операции сообщили также в 1990 г. у R. Siebenmann и соавт., а также T.X. Aufiero и соавт. в 1993 г. [3, 41]. В 1994 г. D.D. Yuh и соавт. опубликовали данные об использовании метода ортотопической трансплантации сердца у пациента с первичной лимфомой сердца [44]. В 1995 г. D.J. Goldstein и соавт. выполнили ортотопическую трансплантацию сердца по поводу рецидивирующей предсердной миксомы [23].

Интерес представляет техника аутоотрансплантации, предложенная M.J. Reardon и соавт. в 1999 г. для хирургического лечения злокачественных опухолей сердца. Доступ к сердцу осуществлялся через срединную стернотомию. Проведение искусственного кровообращения осуществлялось через прямую канюляцию аорты и полых вен, с использованием умеренной гипотермии и фармако-холодовой кровяной кардиоплегии. Эксплантация сердца производилась последовательно с полых вен, далее – магистральные сосуды сердца и левое предсердие. Выделенное сердце помещалось в холодный физиологический раствор для создания постоянной гипотермии. Манипуляции на камерах сердца проводились *ex vivo*, резецированные участки предсердия замещались бычьим перикардом. Завершающим этапом операции была реимплантация сердца [39].

В 2006 г. теми же авторами опубликованы результаты аутоотрансплантации у 7 пациентов с саркомой левого предсердия, 1 пациента с саркомой левого желудочка, 2 пациентов с параганглиомой левого предсердия и 1 пациента со сложной гигантской миксомой левого предсердия [39]. В 2007 г. James S. Gammie и соавт. сообщили об успешной аутоотрансплантации сердца с резекцией обоих предсердий и их замещением бычьим перикардом у пациента с рецидивирующей опухолью предсердий и синдромом Carney [20]. В 2008 г. S.H. Blackmon и соавт. сообщили о 21 аутоотрансплантации у пациентов со сложными нерезецируемыми доброкачественными и злокачественными новообразованиями, с хорошими непосредственными и отдаленными результатами [7].

Альтернативным методом трансплантации сердца при коррекции труднорезецируемых злокачественных желудочковых опухолей может стать динамическая кардиомиопластика с использованием лоскута широчайшей мышцы спины. Данная процедура восстанавливает систолическую и диастолическую функцию желудочков сердца с удовлетворительными отдаленными результатами [13].

Предпосылкой к следующему этапу развития хирургии опухолей сердца послужило успешное появление и применение мини-доступов (мини-торакотомия, мини-стернотомия) и видео-торакоскопических операций в сердечно-сосудистой хирургии [17, 36]. В 1998 г. Y.-S. Chang и соавт. сообщили об успешном видео-торакоскопическом удалении опухолей правого и левого предсердия у 3 паци-

ентов. В 1998 и 2000 г. E. Ravikumar и соавт. рассказали об успешной резекции 5 миксом и метастаза хондросаркомы через правый парастернальный доступ и прямую срединную мини-стернотомию [38]. В 2007 г. R.P. Deshpande и соавт. сообщили об использовании видео-торакоскопической резекции опухолей сердца у 27 пациентов [18].

Минимально инвазивный доступ и проведение искусственного кровообращения может осуществляться следующими способами. Правый парастернальный доступ или частичная стернотомия с традиционной методикой искусственного кровообращения и кардиоплегии [38]. Правый субмаммарный доступ с бедренно-бедренным шунтированием на фибриллирующем сердце и не пережатой аорте [33]. Правый субмаммарный доступ, с антеградной кардиоплегией и окклюзией восходящей аорты баллоном [26].

В течение последних пяти лет активно развивается компьютеризированная робототехника для осуществления операций на сердце [15]. В 2005 г. Y.J. Woo и соавт. сообщили о случае успешной резекции папиллярной фиброэластомы аортального клапана с использованием системы da Vinci, а в 2008 г. C. Gao и соавторы написали об использовании аналогичной системы для резекции 10 левопредсердных миксом [21, 43].

Появление минимально инвазивных методов оперативного лечения опухолей сердца позволило преодолеть недостатки открытых операций с использованием стернотомии с низким процентом осложнений и летальности [11]. Использование мини-доступов и видео-торакоскопических методов в хирургии опухолей сердца на современном этапе позволяет безопасно осуществить полную резекцию опухолей сердца со всеми преимуществами минимально инвазивных методик: комфортом, косметическим эффектом и быстрой реабилитацией [18, 21, 43]. Однако надо учитывать, что минимально инвазивный доступ следует осуществлять у определенной категории пациентов с опухолями сердца, поскольку отдаленные результаты остаются неизученными [16].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокерия Л.А., Малашенков А.И., Кавсадзе В.Э., Серов Р.А. Кардионкология. М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2003. 254 с.
2. Aravot D.J., Banner N.R., Madden B. et al. // Eur. J. Cardiothorac. Surg. 1989. V. 3. P. 521–524.
3. Aufiero T.X., Pae W.E. Jr., Clemson B.S. et al. // Ann. Thorac. Surg. 1993. V. 56. P. 1174–1176.
4. Bachet J., Banfi C., Martinelli L. et al. // Ann. Thorac. Surg. 1995. V. 59. P. 262–263.
5. Bahnson H.T., Newan E.V. // Bull. John Hopkins Med. J. 1953. V. 93. P. 150–153.
6. Beck C.S. // Ann. Surg. 1942. V. 116. P. 161.
7. Blackmon S.H., Patel A.R., Bruckner B.A. et al. // Tex Heart Inst. J. 2008. V. 35 (3). P. 296–300.
8. Burke A.P., Rosado-de-Christenson M., Templeton P.A. et al. // J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 1994. V. 108. P. 862.
9. Burke A.P., Virmani R. // Am. J. Clin. Pathol. 1993. V. 100. P. 671–680.

10. Campanella C., Cameron E., Feilberg V.L. // *Ann. Thorac. Surg.* 1990. V. 50. P. 836–837.
11. Casselman F.P., Van Slycke S., Dom H. et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2003. V. 125. P. 273–282.
12. Cetin G., Gursoy M., Ugurlucan M. et al. // *Angiology.* 2010. V. 61 (5). P. 504–509.
13. Chachques J.-C., Argyriadis P.G., Latremouille C. et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2002. V. 123. P. 889–894.
14. Chitwood W.R. // *Ann. Thorac. Surg.* 1994. V. 58. P. 487–488.
15. Chitwood W.R. // *Ann. Thoracic. Surg.* 2005. V. 79. P. 2248–2253.
16. Cohn L.H. // *Cardiac Surgery in the Adult.* 2008. P. 1479–1504.
17. Cosgrove D.M., Sabik J.F. // *Ann. Thorac. Surg.* 1996. V. 62. P. 596–597.
18. Deshpande R.P., Casselman F., Bakir I. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2007. V. 83. P. 2142–2146.
19. Dubost C., Guilmet D., de Parodes B. // *Presse Med.* 1966. V. 74. P. 1607–1608.
20. Gammie J.S., Abrishamchian R.A., Griffith B.P. // *Ann. Thorac. Surg.* 2007. V. 83. P. 1545–1547.
21. Gao C., Yang M., Wang G. et al. // *Interact. CardioVasc. Thorac. Surg.* 2008. V. 7. P. 947–950.
22. Georghiou G.P., Vidne B.A., Sahar G. et al. // *Asian. Cardiovasc. Thorac. Ann.* 2010. V. 18. P. 226–228.
23. Goldstein D. J., Oz M.C., Michler R.E. // *Ann. Thorac. Surg.* 1995. V. 60. P. 1105–1107.
24. Grandmougin D., Fayad G., Decoene C. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2001. V. 71. P. 1438–1441.
25. Guiraudon G.M., Ofiesh J.G., Kaushik R. // *Ann. Thorac. Surg.* 1991. V. 52. P. 1058–1062.
26. Gulbins H., Reichenspurner H., Wintersperger B.J. // *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1999. V. 47. P. 129.
27. Harken B.G., Fuchs J.S., Sabiston D.S. // *Ann. Thorac. Surg.* 1972. V. 10. P. 65–74.
28. Huang Z., Sun L., Du M. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2003. V. 76. P. 1609–1613.
29. Jones D.R., Warden H.E., Murray G.F. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 1995. V. 59. P. 851–856.
30. Kay J.H., Anderson R.M. et al. // *Circulation.* 1959. V. 20. P. 881.
31. Kestell M., Yurekli I., Gokalp O., Gurbuz A. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2010. V. 37. P. 1237.
32. Kirklin W.W., Barrat-Boyes B.B. // *Cardiac. surgery.* 1986. Part 5. Chapter 47. P. 1680–1694.
33. Ko P.J., Chang C.H., Lin P.J. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 1998. V. 66. P. 1301.
34. Luisi V.S., Caparrotti S. // *Ann. Thorac. Surg.* 1993. V. 56. P. 1216.
35. Mauer E. R. // *J. Thorac. Surg.* 1952. V. 23. P. 479–485.
36. Navia J.L., Cosgrove D.M. // *Ann. Thorac. Surg.* 1996. V. 62. P. 1542–1544.
37. Rathore K.S., Hussenbocus S., Stuklis R. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2008. V. 85. P. 2125–2126.
38. Ravikumar E., Pawar N., Gnanamuthu R., Sundar P. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2000. V. 70. P. 1077–1079.
39. Reardon M.J., Malaisrie C.S., Walkes J.-C. et al. // *Ann. Thorac. Surg.* 2006. V. 82. P. 645–650.
40. Sellke F.W., Lemmer J.H. Jr., Vandenberg B.F., Ehrenhaft J.L. // *Ann. Thorac. Surg.* 1990. V. 50. P. 557–561.
41. Siebenmann R., Jenni R., Makek M. et al. // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1990. V. 99. P. 567–568.
42. Stevens L.-M., Lapierre H., Pellerin M., El-Hamamsy I. et al. // *Interact. CardioVasc. Thorac. Surg.* 2003. V. 2. P. 521–525.
43. Woo Y.J., Grand T.J., Weiss S.J. // *Ann. Thorac. Surg.* 2005. V. 80. P. 1100–1102.
44. Yuh D.D., Kubo S.H., Francis M.D. et al. // *J. Heart. Lung. Transplant.* 1994. V. 13. P. 538–542.
45. Zeebregts C., Schepens M., Knaepen P. // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1998. V. 13. P. 90–93.

Приходько Владимир Петрович – доктор медицинских наук, профессор кафедры сердечно-сосудистой, торакальной хирургии и трансфузиологии Уральской государственной медицинской академии дополнительного образования, заведующий кардиохирургическим отделением ГМЛПУЗ «Челябинская областная клиническая больница».

Нуждин Михаил Дмитриевич – клинический ординатор кафедры хирургических болезней, реаниматологии и интенсивной терапии ГОУ ВПО «Челябинская государственная медицинская академия» Росздрава.