

УДК 616.13/.14:617.57/.58]-001-073:356.33

А.В. Штейнле

E-mail: steinle@mail.tomsknet.ru

АНГИОГРАФИЯ ПРИ ПОВРЕЖДЕНИЯХ МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДОВ КОНЕЧНОСТЕЙ (ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Томский военно-медицинский институт

В январе 1896 г. S. Haschek и O.T. Lindental выполнили первую ангиографию [2]. Примечательно, что это произошло через несколько недель после открытия

рентгеновских лучей. Авторы ввели teichman`s mixture в сосуды ампутированного плеча и тем самым доказали возможность выявления артериальной сети при рентгенологических исследованиях. Однако клиническое применение этого метода исследования стало возможным лишь во втором десятилетии XX века, когда были созданы соответствующие рентгеноконтрастные вещества. В 1923 г. J. Berberich и S. Hirsch [96], а в 1924 г. S. Brocks [99] выполнили первые успешные ангиографии конечностей. Её техника, предложенная S. Brocks [99], заключалась во введении контрастного вещества – йодида натрия в просвет бедренной артерии ниже паховой складки. Эта методика в течение нескольких лет считалась стандартной для ангиографии нижних конечностей. В 1929 г. R. Dos Santos [111] выполнив транслумбальную аортографию, открыл путь к артериям брюшной полости, а в 1931 г. W. Forssman [2],

введя катетер через собственную локтевую вену в правое сердце, стал пионером катетеризации крупных сосудов и сердца. В 1953 г. S. Seldinger [200] предложил новую тактику катетеризации артерий, которая стала основой современных методик ангиографии. Сегодня, когда накоплен большой опыт, техника, и методика ангиографии детально разработана [52, 65, 106, 89, 136].

Огнестрельные ранения артерий как актуальная патология военного времени были подвергнуты тщательному изучению американскими хирургами A. Balkenor [93], D. Elkin [114], B. Bradford [98], M. De Bakey, F. Simeone [108]. Ими было исследовано 2471 ранение артерий. Все они были свежими ранениями артерий, но ни одного ангиографического исследования выполнено не было. По данным Н. Saily [2], в Великобритании ангиография во время Второй мировой войны также не использовалась. В СССР рентгеноконтрастные исследования сосудов тоже не проводились [17, 44, 53, 54, 55, 56, 57, 60, 61, 81, 82].

В целом попытки восстановления проходимости повреждённых артерий конечностей во время Второй мировой войны были безуспешными и приводили в более чем 50% случаев к ампутации конечностей [98, 108, 158].

Значительный прогресс в этом отношении достигли американские хирурги C. Haghes, F. Inul, E. Jahanke во время войны в Корее в 1952 г., когда в результате первых новаторских изменений в организации медицинского обеспечения войск и ряда успешных оперативных вмешательств по восстановлению магистральных артерий [132-135] процент ампутаций конечностей снизился до 13%. Разработка методик оперативного восстановления артерий была тогда большим достижением, но для уточнения диагноза ангиография ещё не применялась. Все авторы руководствовались только клиническими признаками.

Автор первого литературного сообщения о применении ангиографии при повреждениях крупных артерий конечностей M. Lumpkin в 1958 г. выполнил ангиографию у 22 раненых, в 12 случаях получил положительный результат [149]. Все эти случаи были повреждениями артерий нижних конечностей. Автор применял прямую пункцию бедренной артерии и считал ангиографию важным методом исследования, рекомендовал применять её во всех сомнительных случаях у этой категории раненых.

Однако не все сосудистые хирурги применяли ангиографию, но делали акцент на клинические признаки повреждений периферических сосудов.

Относительное распространение в диагностике как свежих, так и отдалённых ранений крупных сосудов конечностей, ангиография получила лишь в 60-е годы прошлого века [15, 18, 97, 118, 148]. Наряду с распространением ангиографии с целью диагностики повреждений магистральных периферических сосудов в различных клиниках и лечебных учреждениях возник ряд проблемных вопросов о показаниях

и противопоказаниях, методике выполнения исследования и подготовке к нему больных, способах анализа ангиографических признаков повреждений сосудов, об осложнениях, связанных с выполнением исследования и их профилактике и, конечно, о диагностической значимости этого метода по отношению к клинической симптоматике.

К настоящему времени большинство авторов применяют классическую методику ангиографии верхних и нижних конечностей при травме сосудов – катетеризацию артерии по Сельдингеру и чрескожную пункцию артерии. Однако В. Долинин [25] рекомендовал транслюмбальную пункцию аорты для ангиографии нижних конечностей. S. Spraugregan [2] для аортографии брюшной аорты считал трансфеморальную катетеризацию наиболее целесообразной при повреждениях сосудов нижних конечностей. В случаях, когда пульсация бедренных артерий слабая, автор писал о возможности трансаксиллярной катетеризации брюшной аорты. В. Corman [2], выполнив большое количество ангиографических исследований в одном «ургентном хирургическом центре», применял лишь методику прямой пункции артерии для ангиографии верхних и нижних конечностей. С помощью искусственного повышения давления до 300 мм рт. ст. в плече при прямой пункции плечевой артерии они получили качественные ангиограммы подмышечных и подключичных артерий.

С другой стороны, S.J.A. Solafani считал, что трансфеморальная катетеризация является самым безопасным доступом для ангиографии как верхних, так и нижних конечностей при травмах сосудов. В то же время он рекомендовал применение контрлатеральной ангиографии подвздошной и бедренной артерий, когда пункция в повреждённой конечности противопоказана [2].

По мнению В. Савельева, для срочной ангиографии верхних и нижних конечностей применимы все стандартные методы прямых пункций и катетеризации [71, 72]. Следует отметить, что некоторые авторы используют открытый метод прямой пункции (обнажение артерии, артериотомия) при ангиографических исследованиях конечностей с целью диагностики повреждений артерии, предпочитают открытый метод пункции артерии для выполнения срочной ангиографии, считая, что у раненых и пострадавших в шоковом состоянии чрескожная прямая пункция артерии затруднена. [3, 15, 38, 39, 87]. Отдельные авторы считают, что для получения достоверных ангиограмм необходимо современное специализированное оборудование, особенно важным считают применение серийной ангиографии при артерио-венозных свищах [56, 89]. Другим исследователям [63], применявшим метод одномоментной ангиографии и ручной инъекции контрастного вещества, удалось получить качественные ангиограммы у раненых с повреждениями магистральных сосудов конечностей. Сторонники ангиографии при ранениях сосудов противостоят друг другу и в отношении сроков

выполнения этого исследования: предоперационно или интраоперационно. Так, А. Шалимов и D. Patman [85, 2] убеждены, что предоперационная ангиография служит причиной задержки операции, и поэтому предпочтительна интраоперационная ангиография. По мнению Г. Захаровой, срочная одномоментная предоперационная ангиография не всегда даёт точную информацию о состоянии дистальной части повреждённого сосуда, так как контрастное вещество может не дойти до этих отделов, поэтому они также отдадут предпочтение интраоперационной ангиографии [29]. С этим мнением солидарны М. Лыткин, В. Сергиевский и Н. Dardik, по данным которых ангиография более рациональна во время операции [46, 73, 107]. Они, выполнив интраоперационную ангиографию в большом количестве повреждений сосудов, считают этот метод оптимальным и предпочитают его предоперационной ангиографии, несмотря на то, что интраоперационная ангиография в 8,7% случаев не позволила установить наличие сосудистой патологии. G. Keely и H. Roberts [2, 137] выполняли ангиографию пред- и интраоперационно, получили хорошие результаты, тем самым подтвердили важную диагностическую роль ангиографии при травме сосудов. Тем не менее, M. Gaspar, A. Lagena и L. Love применяли стандартную методику дооперационной ангиографии [118, 142, 147]. По их мнению, дооперационная ангиография в специализированных ангиографических кабинетах проводится в оптимальных технических условиях, необходимых для получения высококачественных информативных ангиограмм.

Одним из самых спорных вопросов является определение показаний к выполнению ангиографии при повреждениях магистральных сосудов конечностей. А. Покровский и другие авторы являются сторонниками широкого использования ангиографических исследований при травмах и ранениях конечностей [63, 120]. По их мнению, важное значение рентгеноконтрастных исследований состоит в том, что они дают возможность не только диагностировать сосудистую патологию, но и определить характер повреждения конкретных сосудов. M.R. Gaspar с коллективом сотрудников на основании 20-летнего опыта лечения ранений артерий в условиях мирного времени пришли к выводу, что срочная ангиография является одним из основных способов диагностики и оценки эффективности лечения ранений сосудов [118]. Во всех случаях применения этого метода был поставлен точный диагноз повреждения.

О. Gorman применял ангиографию не только в случаях клинически достоверного повреждения сосудов, но и при асимптоматических повреждениях артерий конечностей [2]. В 25% асимптоматических случаев ему удалось диагностировать повреждения крупных артерий, поэтому он рекомендовал срочную ангиографию во всех случаях повреждений конечностей.

На основании определённой клинической симптоматики, по мнению некоторых авторов, можно решить

вопрос о показаниях к ангиографии при повреждениях и ранениях конечностей.

Некоторые авторы считают, что расположение раневого канала в проекции магистральной артерии часто является показанием для проведения ангиографических исследований. Считается, что необходимо применять ангиографию при больших гематомах конечностей [2]. W. Fly, разделяя повреждения сосудов на три группы (повреждения угрожающие жизни; угрожающие конечности; повреждения расположенные в зоне крупных сосудов), предполагал применение ангиографии только в третьей группе [117]. В этом случае, по мнению автора, рентгеноконтрастное исследование – самый эффективный и быстрый способ диагностики повреждений сосудов.

Тем не менее, с этим не все согласны. Так, например, по данным J. Monozolian [2], ангиография, выполненная в условиях наличия раны в зоне крупных артерий, лишь в 12% случаев позволила выявить повреждение артерий. G. Comes [123], выполняя ангиографию у пострадавших, пришёл к выводу, что ангиографические исследования в таких случаях часто не нужны.

S. Smith [2] считал, что вопрос показаний к ангиографии при травме сосудов конечностей до некоторой степени остаётся спорным и требует дальнейшего изучения и рассмотрения. По его данным, только 10% пострадавших, поступающих в «срочный хирургический центр», нуждались в выполнении ангиографии для установки диагноза повреждения кровеносных сосудов конечностей.

Некоторые авторы частично придерживались точки зрения о необходимости ангиографических исследований при повреждениях сосудов конечностей. Так, X. Нгуен на основании опыта диагностики и лечения 242 ранений со свежими повреждениями конечностей считал, что ангиографию следует выполнять, когда клиническая картина сомнительна. По результатам его исследований в ангиографии нуждаются 10,3% раненых [49]. В своём совместном труде Б. Петровский и М. Де-Бэки сообщили, что ангиографические исследования при ранениях артерий нужно применять, когда имеются сложности в диагностике локализации, характера и обширности повреждения [57].

R. Lord рекомендовал проводить ангиографические исследования только при определённых видах повреждений конечностей [146]. К ним относятся множественные ранения и переломы длинных трубчатых костей конечностей. В. Васютков и Л. Евстафьев считали всегда необходимым выполнение ангиографии при огнестрельных ранениях конечностей дробью [12]. По мнению G. Kelly и S. Gill, ангиография при огнестрельных ранениях конечностей является единственным способом постановки точного диагноза повреждений артерий, выявления их локализации и характера [121, 137]. В. Бабоша и W. Fry рекомендовали проводить рентгеноконтрастные исследования при всех видах огнестрельных ранений конечностей [3, 117].

Однако другие хирурги – W. Horder, W. Ryan, J. Meyer [2, 131, 153, 154], наблюдавшие значительное количество огнестрельных ранений магистральных артерий в мирное время, не применяли ангиографию для распознавания сосудистой патологии. Американские хирурги G. Fischer, S. Levitsky, N. Rich, L. Baiser во Вьетнаме при свежих огнестрельных ранениях артерий использовали ангиографические исследования [92, 116, 143, 158, 159]. Такое сдержанное отношение к использованию ангиографии у больных с травмами сосудов имеет обоснование. По мнению W. Horder, W. Paaske, C. North, диагностика повреждений магистральных сосудов не представляет трудностей и может быть основана только на клинических данных [2, 131]. J. Glover, Ch. Van Way, D. Patman подчёркивали, что основной недостаток ангиографии и боязнь её применения состоит в том, что это исследование задерживает срочную восстановительную операцию при повреждениях магистральных артерий конечностей [2, 122].

На Всесоюзном симпозиуме в 1975 г. в Москве по проблемам экстренной ангиографии В. Киселёв так сформулировал показания к этому методу исследования:

1. Неясная клиническая картина с невыраженным ишемическим синдромом или несоответствие между границей ишемических расстройств и уровнем отсутствия пульса.

2. Возникновение острой непроходимости на фоне хронической артериальной недостаточности, когда может потребоваться реконструктивное вмешательство.

3. Подозрение на повторную эмболию или тромбоз, а также сохранение ишемии после проведения адекватного хирургического вмешательства [31, 32].

В 80-е годы XX века в литературе обсуждался вопрос о целесообразности широкого применения ангиографии для сокращения процента негативных хирургических вмешательств при подозрении на возможную травму сосудов, которая при ревизии во время операции не подтверждалась.

В 1983 г. K. Sirinok обследовал 316 пострадавших по поводу подозрения на наличие повреждения кровеносных сосудов конечностей. Пострадавших разделили на две группы. В первой группе было 124 случая, из них на операциях только в 61 случае были доказаны повреждения сосудов (50,8% хирургических вмешательств оказались негативными). Во второй группе со 192 пациентами после выполнения ангиографии были выявлены повреждения артерий в 50 случаях, что было подтверждено интраоперационно в 48 случаях (1% негативных хирургических вмешательств) [2].

J. Geuder, используя этот подход, сократил в 1985 г. процент негативных вмешательств в своей клинике с 84% до 2,4% при клинически сомнительных случаях повреждений магистральных сосудов конечностей, тем самым избавил значительное количество пострадавших от неминуемой операции [120].

Результаты рентгеноконтрастных исследований сосудов имеют значение не только для диагностики, но

и для определения уровня, протяжённости и характера повреждения артерии, состояния коллатерального кровообращения, что имеет большое значение для решения вопроса о выборе метода лечения и способа оперативного вмешательства [16, 40, 87, 117]. На основе ангиографической информации в некоторых случаях при травмах сосудов можно воздержаться от ампутации конечности или выбрать оптимальный её уровень [15, 24].

Один из дискуссионных вопросов ангиографии – послеоперационный контроль восстановления целостности артерии. Первым такой послеоперационный контроль провёл у 115 раненых американский хирург E. Jahanke во время войны в Корее. Именно E. Jahanke, проанализировав результаты послеоперационного ангиографического контроля, выявил истинную ценность первичного восстановительного вмешательства на сосудах. Снижение процента ампутации с 50 до 13 было не в прямой зависимости от раннего «агрессивного» хирургического лечения повреждённых артерий. В 33 случаях, когда в послеоперационном периоде не развилась ишемическая гангрена, при контрольной ангиографии выявили тромбоз артерии с компенсаторным кровотоком [135]. Некоторые авторы считают целесообразным выполнение контрольной ангиографии сразу после операции на операционном столе [73, 118]. Н. Малиновский считает, что ангиография показана, когда во время и после операции возникают сомнения в восстановлении целостности артерии или появлении тромбозов [49]. По мнению Г. Захаровой, контрольная ангиография нужна только в тех случаях, когда не определяется периферическая пульсация после операции [29]. X. Нгуен рекомендует контрольную ангиографию для решения двух основных задач:

- контрольное исследование для изучения отдалённых результатов оперативного вмешательства, в том числе для выявления рецидива сосудистого повреждения в подозрительных случаях;
- контрольное исследование состояния коллатералей и сосудистых анастомозов в случае необходимости решения вопроса о хирургической реинтервенции [49].

Другой важной проблемой остаётся вопрос о показаниях к ангиографии у тяжёлых раненых в связи с подозрением на повреждение магистральных сосудов конечностей. По мнению А. Шалимова, ангиография при ранениях сосудов может привести к утяжелению состояния раненых, находящихся в состоянии шока [85]. J. Graham считает возможным выполнять ангиографию лишь в тех случаях, когда состояние раненых стабильное [2]. X. Нгуен признаёт тяжёлое состояние раненых противопоказанием к ангиографии [49]. В. Долинин также считает тяжёлое состояние раненого противопоказанием к введению контрастного вещества [25].

С другой стороны, В. Корнилов и П. Шиндин у 18 раненых в тяжёлом состоянии провели ангиографические исследования, осложнений не было [38].

В. Комаров с коллективом авторов не наблюдали осложнений при ангиографии у раненых в состоянии шока I-II степени [37]. Как показывает опыт, для этого требуется ряд организационных мероприятий, включающий наличие подготовленного персонала, необходимого инструментария, оборудования, а также согласованности в работе рентгенолога, анестезиолога-реаниматолога и хирурга [56].

В. Климов признаёт абсолютными противопоказаниями только два: непереносимость рентгеноконтрастных препаратов и неоперабельное состояние больного [33]. В. Савельев более категоричен, он добавляет, что в последнем случае ангиографическое исследование может быть выполнено после проведения интенсивной терапии и выведения больного из тяжёлого состояния [72].

Литература, посвящённая ангиографии, изобилует сведениями как позитивного, так и негативного характера, суть которых сводится к двум моментам: наряду с достоинствами методов рентгеноконтрастного исследования сосудов всегда имеется угроза осложнений, ежедневно в мире 3 человека погибают от осложнений ангиографии [40, 64, 65, 71, 88].

Осложнения ангиографии разнообразны – спазм, тромбоз, эмболия артерий, перфорация стенки сосуда проводником или катетером, гематомы в месте, экстра-васальное и интрамуральное введение контрастного вещества, обрыв верхушки катетера, токсическое действие контрастного вещества [2, 36, 62, 64, 65, 87].

S. Hessel на большой группе больных изучил осложнения ангиографии. Местные осложнения были в 0,47-1,7%, сердечно-сосудистые осложнения – в 0,3-0,4%, неврологические расстройства – в 0,17-0,46%, летальные исходы – в 0,03-0,09% случаев [2]. E. Lang сообщает о 3% «малых» осложнений ангиографии [141]. R. Cramer в 2% случаев наблюдал тромбоз и эмболию [104].

Причиной некоторых осложнений ангиографии является высокая чувствительность к йодсодержащему контрасту. Для профилактики этого считается необходимым проведение предварительной пробы на чувствительность к йоду. Однако некоторые авторы считают эту меру недостаточно надёжной, т.к. предварительные пробы на переносимость контрастного вещества не исключают тяжёлых осложнений [112, 152]. R. Cooley и M. Schreiber ещё в 70-х годах XX века высказали мысль, что проба на чувствительность к контрастному веществу не даёт правильной информации [103]. По этой причине в 8 случаях резко положительной пробы после введения гидрокортизона они выполнили ангиографию без каких-либо осложнений.

Для предупреждения тромбоэмболических осложнений J. Anderson и B. Katsen рекомендовали гепаринизацию во время ангиографии [91, 136]. R. Cramer предложил использование специальных «гепарино-оболочных» катетеров [104], I. Howkins, M. Keely, – контрастное вещество для ангиографии с антикоагулянтным эффектом [126, 127].

J. Curry с целью устранения спазма сосудов при ангиографии рекомендовал внутритканевую инъекцию 2%-ного новокаина [106]. Другие предлагают для этой цели 2%-ный лидокаин [124]. Есть сообщения о возникновении спазма артерий при введении контрастного вещества, несмотря на применение спазмолитиков, что приводило к тромбозу артерий [15, 18, 48].

В. Климов, проанализировав опыт работы клиники, сообщил, что осложнения ангиографии составляли 6,4%, когда не было специализированной ангиографической службы, позже, когда все рентгеноконтрастные исследования были сосредоточены исключительно в руках специалистов-рентгенологов, осложнения снизились до 1,7% [33].

По мнению В. Савельева, основными условиями безопасности ангиографии является выполнение её персоналом, специализирующимся в ангиографии, а также соблюдение противопоказаний и рациональный выбор методики исследования [72].

Повреждения кровеносных сосудов по данным Второй мировой войны составили 0,96-2,4% от всех видов травм [1, 8, 53, 75].

Современные представления о боевых повреждениях кровеносных сосудов имеют длительную историю. Эффект кавитации был открыт ещё в XIX веке [95]. С каждым последующим вооружённым конфликтом оружие совершенствовалось, и появлялись всё новые сообщения об увеличении частоты и тяжести огнестрельных ранений сосудов [26, 70, 84, 150]. Последний всплеск таких публикаций был связан с применением во время войны во Вьетнаме обеими воюющими сторонами автоматического оружия с патронами, обладающими начальной скоростью полёта более 700 м/с и вызывающими эффект внутрикостного взрыва. При этом особую тяжесть повреждений приписывали американской малокалиберной 5,56 мм «кувыркающейся» пуле [110]. Экспериментально и клинически было доказано, что высокоскоростные пули при прямом попадании в артерию вызывают её обширный дефект и кровоизлияние в сосудистую стенку, а за счёт кавитационного эффекта – повреждение окружающих тканей вместе с проходящими в них коллатеральными [50, 161]. Углублению ишемии способствуют расстройства нервно-рефлекторных механизмов регуляции сосудистого тонуса [45].

В локальных войнах 50-60 годов XX века частота ранений сосудов по официальной статистике не превышала 2-3% от общего числа раненых. В частности во Вьетнаме, по данным R. Hewitt, она составила 2,5% от всех видов повреждений [128]. Но мало кто обращает внимание на то, что эти данные относятся к случаям ранений только главных артерий [115, 144]. С ускорением доставки раненых и улучшением ранней диагностики эти цифры возросли [7, 155]. По данным локальных конфликтов 90-х годов XX и начала XXI веков, число ранений сосудов составляет уже не 2-3%, а 6-11%, главным образом, наблюдались ранения сосудов конечностей [10, 11, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 23, 77, 79, 80].

Таким образом, к статистике боевых ранений сосудов прямо относятся слова Н.И. Пирогова о том, что при малейшем недосмотре, неточности и произволе на цифры статистики можно положиться гораздо меньше, чем на данные, остающиеся в нас после трезвого наблюдения случаев [58, 59]. Сегодня при ранней эвакуации и надлежащем лечении ранения сосудов являются частым видом современной боевой патологии. В противном случае судьбы таких раненых, по опыту мировых войн и локальных конфликтов XX века, плачевны.

Постепенно была разработана симптоматика ангиографических признаков разных видов повреждений артерий конечностей. М. Lumpkin в 1958 г. описал один из важных ангиографических признаков ранений артерий – непроходимость контрастного вещества в повреждённом сосуде. По его мнению, это свидетельствует о полном разрыве артерии [149]. Другие авторы считали, что в большинстве случаев повреждения магистральных артерий конечностей сопровождаются закупоркой сосудов [38, 63, 87, 147]. Называли этот признак по-разному: «ампутация», «окклюзия», «обрыв» артерии и «блок контрастного вещества». М. Gaspar кроме этого признака в 1968 г. описал экстрavasацию контрастного вещества вследствие его нахождения за пределами сосуда при разрыве артерии [118]. S. Solafani на основании анализа многих наблюдений описал экстрavasацию контрастного вещества в 62% случаев, а окклюзию сосудов – только в 22% [2]. Но им были указаны и другие ангиографические признаки повреждений артерий, такие, как сужение просвета артерии, горизонтальные, центральные и краевые дефекты заполнения контрастным веществом просвета сосудов.

В 1988 г. S. Rose и E. Moore классифицировали ангиографическую симптоматику. Ангиографические признаки и симптомы повреждения артерий были разделены на 2 группы: значительные (окклюзия артерии, дефект заполнения просвета сосуда, экстрavasация контрастного вещества) и незначительные (сужение просвета артерии, замедление кровообращения, отклонение и смещение артерии и синдром сдавления) [160].

Интерпретация ангиографических признаков повреждений артерий конечностей весьма многосторонняя и неоднозначная. L. Love [148] считает, что разрыв и тромбоз артерий характеризуются полной закупоркой сосуда и непроходимостью контрастного вещества: проксимальнее тромбированного участка можно наблюдать линзообразный выпуклый дефект заполнения просвета артерии. Вблизи закупорки сосуда выявляется сеть коллатералей, развитие которой носит компенсаторный характер. По мнению Б. Петровского [53], при остром тромбозе артерии на артериограмме в дистальном отделе закупоренного сосуда отмечается аваскулярная зона.

В. Гирько и А.Я. Штутин считают, что в остром периоде разрыва в конце «ампутированного» сосуда в артериограмме существует признак дугообразной

линии, а в позднем периоде – чёткая, ровная дугообразная искривлённая линия, что свидетельствует об образовании тромба [15, 87]. А. Покровский [63] отмечает, что полный разрыв сосуда проявляется на снимке обрывом его тени в виде прямой линии, а травматический тромбоз – в виде зубчатой или выпуклой кверху линии. Однако, по его мнению, не всегда по ангиографическим признакам удаётся отличить травматический тромбоз артерий от полного его разрыва.

Несмотря на то, что по данным многих авторов окклюзия и закупорка магистральных артерий считается характерным признаком их разрыва и тромбоза, S. Rose и E. Moore выявили этот признак также при отслойке и отрыве интимы артерии [160]. С другой стороны, S. Solafani сообщает, что тромбоз артерии может проявляться на ангиограмме в виде центрального дефекта при наполнении [2].

Экстрavasация контрастного вещества при артериографии, по мнению А. Покровского, характерна для бокового ранения артерий [63]. Это объясняется тем, что дистальнее места повреждения артерии просвет её сужен, и слабее контрастируются контуры, что обусловлено меньшим кровонаполнением этого участка. А. Штутин сообщает о «выхождении и накоплении контрастного вещества» в мягких тканях рядом с повреждённым концом артерии, что, по его мнению, является признаком разрыва артерии [87].

Следует отметить, что экстрavasация контрастного вещества фиксируется на ангиограммах, по мнению S. Rose и E. Moore, только в остром периоде разрыва артерий, когда активное кровотечение продолжается [160] или, как считает S. Solafani, ещё не остановлено [2].

Артериографическая симптоматика контузии и повреждений интимы артерии является одним из спорных вопросов. Механизм контузии состоит в воздействии на стенку сосуда боковой ударной волны от летящих с большой скоростью пуль и осколков, и при этом повреждения артерий характеризуются образованием интрамуральных гематом и отслоением интимы артерии [130].

A. Schwartz считает, что контузию артерии, если она не сопровождается тромбозом, ни клинически, ни ангиографически выявить невозможно [162]. Только во время артериотомии можно наблюдать выпадение или отрыв интимы в просвете артерии. В. Корнилов [39, 40], подтверждая диагностические трудности контузии и повреждений интимы артерии, описывает возможности диагноза этого вида травмы при ангиографии и следующим образом формулирует ангиографические признаки повреждений интимы артерии: поперечная узкая лентообразная полоска, просветление в столбике контрастного вещества на уровне отслойки, замедление кровообращения дистальнее повреждённого участка.

S. Rose и E. Moore, обнаружившие 20 случаев отслойки и отрыва интимы во время артериографии в виде дефектов наполнения в просвете артерии, под-

тверждают, что это была самая сложная и трудная для распознавания ситуация [160]. По данным А. Gerlock, повреждения интимы и интрамедуллярной области стенки артерии в ангиограммах проявляются в разных формах: в виде горизонтальных прозрачных линий, в просвете артерии, в виде блока контрастного вещества, или почти окклюзии сосуда, и в форме вспучивания и выбухания стенки артерии [119]. Т. Hoffman подтвердил это мнение [129].

А. Киселёв и Н. Комаров описали интрамуральную гематому как кольцообразно охватывающую сосуд по его диаметру на протяжении. При этом просвет контрастированного сосуда принимает форму песочных часов [30, 31, 32].

По литературным данным, контузия и спазм артерии с образованием тромба хорошо выявляются на ангиограммах, поэтому Г. Захарова считает, что ангиография наиболее целесообразна при проникающих ранениях артерий [29]. Когда после контузии и спазма артерии образуются тромбы, это проявляется сужением, полным или неполным дефектом наполнения [101].

По мнению А. Покровского и В. Савельева, ангиографическим признаком спазма является равномерное сужение магистральных артерий конечностей, как правило, без нарушения их проходимости и резкое обеднение периферического артериального рисунка [63, 72].

Хотя травматический спазм артерий встречается редко, по данным N. Samson и В. Pasternak [2], такие случаи артериального спазма имеют место, и потому их распознавание имеет большое значение.

В своих исследованиях В. Бобоша и F. Matsen описали патогенез травм сосудов конечностей, сопровождающийся повышением давления в мягких тканях – «синдром длительного раздавливания конечности», который является одним из тяжёлых и мало изученных видов травм. К сожалению, ангиографической картины не представлено [4, 151].

Механизм образования ложной аневризмы описывается следующим образом: при частичном повреждении стенки артерии кровь из просвета артерии выходит за её пределы, и при наличии достаточного упругого сопротивления окружающих тканей образуется полость, свободно сообщаемая с просветом артерии. В последующем, по описанию Н. Shumacker [163], вокруг образованной полости формируется фиброзная стенка. Эта полость, имеющая прямые связи с просветом артерии, есть «ложная аневризма», «посттравматическая аневризма», «псевдоаневризма», «фальшаневризма» или «пульсирующая гематома» [27, 42, 49, 86, 102, 125, 133]. В классификации аневризм большинство авторов придерживаются построения по морфологическому признаку [1, 49, 68, 71]. Некоторые авторы считают, что ложная аневризма и пульсирующая гематома являются разными патологиями [29, 121].

Основным условием образования артериовенозных свищей является одновременное ранение стенок,

близко расположенных друг к другу артерий и вен [2]. Артериовенозный свищ встречается в 66%, ложная аневризма – в 32% случаев [2]. Среди 215 раненых, обследованных С. Hughes артериовенозный свищ наблюдался в 2 раза чаще ложной аневризмы [133]. По данным Н. Barnett [100], артерио-венозный свищ встречался в 31% случаев, ложная аневризма – в 62% случаев. Т. Dgranapas при 226 случаях повреждений магистральных сосудов конечностей мирного времени отмечал ложную аневризму в 0,8% и артериовенозный свищ – в 3,5% случаев [113].

В отличие от свежих повреждений магистральных сосудов конечностей ангиографические признаки их последствий являются более достоверными, поэтому в случаях ложных аневризм и артериовенозных свищей ангиография оказывается высокоинформативной [49, 97].

L. Love к основным ангиографическим признакам ложной аневризмы относит наличие рядом с повреждённым сосудом полости, заполненной контрастным веществом, но сосуд сохраняет при этом целостность своей стенки [147]. R. Sacks в 1969 г. описал, что, кроме такой полости можно увидеть на ангиограмме ещё неконтрастируемую гематому вокруг ложной аневризмы [2].

Н. Косаоглу в 1971 г. описал симптом задержки контрастного вещества в аневризматическом мешке и его быструю эвакуацию, назвал это явление «поздним смазыванием» аневризматической полости [139]. D. Крейрке в 1982 г. сообщил о двух ангиографических признаках: систолическое промывание и диастолическое омывание аневризматического мешка [140]. В 1979 г. А. Шалимов и Н. Дрюк отмечали такой нюанс: при большой ёмкости аневризматического мешка и малом дефекте в стенке артерии происходит значительное разведение контрастного вещества, отсутствует чёткое контрастирование аневризмы [85]. В этом случае следует выполнить ангиографию с наложением жгута на дистальную часть конечности.

Другие авторы принимают накопление контрастного вещества в аневризматическом мешке за его экстравазацию [2]. Rose S.C., Moore E.E. сообщили о местном расширении просвета артерии при боковых ранениях сосудов, что, по их мнению, является характерным признаком образования ложной аневризмы [160].

Патогномичным симптомом артериовенозного свища является преждевременное заполнение контрастным веществом одноимённой вены. Некоторые авторы называют его одновременным заполнением артерии и вен [94, 156, 159]. С целью изучения всех фаз ангиографии при артериовенозных свищах рекомендовалась серийная съёмка или рентгенокинематография [85]. По данным других авторов [102, 163], уже через 2-3 месяца в области артерио-венозных свищей образуются коллатерали, выполняющие функцию компенсаторного улучшения кровообращения дистальнее свища. При ангиографии эти коллатерали не обнаружили, и только на операциях с помощью

специальных тестов Mattas и Henleconan доказали их наличие.

Вопросы диагностической ценности клинических симптомов повреждений магистральных артерий конечностей, клинико-ангиографических, интраоперационных ангиографических параллелей и диагностической достоверности ангиографии актуальны и в наши дни. Основными клиническими признаками повреждения артерий конечностей является кровотечение, наличие раны в проекции магистральных сосудов. Появление гематомы в месте ранения, ишемические проявления, отсутствие пульса [28, 34, 39, 41, 61, 63]. Диагностическая значимость и достоверность каждого симптома оценивается по-разному.

Наружное кровотечение Х. Нгуэн отмечал в 54,1% случаев огнестрельных ранений артерий [49], Г. Захарова отмечала массивное кровотечение при неогнестрельных ранениях крупных артерий в 96,3%, а при огнестрельных – лишь в 6,7% случаев. Следовательно, этот симптом отсутствует в значительном числе случаев огнестрельных ранений сосудов.

Некоторые хирурги считают, что все раны с локализацией в зоне сосудистого пучка должны рассматриваться как ранения с повреждением сосуда. Однако наличие раны в проекции магистральных сосудов не всегда указывают на их повреждение. J. Gueder среди 61 такого пострадавшего повреждения артерий обнаружил только у 6 и считает данный признак ненадёжным для диагноза ранения артерии [120].

В. Хенкин, анализируя свой опыт лечения огнестрельных ранений сосудов в Великую Отечественную войну, наличие гематомы отмечал в 91% случаев [81, 82]. В. Стручков наблюдал этот признак только у 26,6% раненых [74, 75]. М. Лыткин в мирное время выявил гематому у 43 из 125 пострадавших (34,4%) [46]. Следовательно, данные о частоте этого признака противоречивы.

P. Smith придавал большое диагностическое значение состоянию периферического пульса, который отсутствовал у 36 из 37 больных с повреждением крупных артерий конечностей [2]. В. Климов отметил изменение периферического пульса у 81% из 289 пострадавших с травмами артерий различного характера и определил этот симптом как наиболее частый и объективный клинический признак повреждений артерий [33].

Однако с этим не все согласны. Так, R. Lord [146] считает, что наличие пульса дистальнее повреждённого места на конечности не имеет диагностического значения, поскольку при боковом ранении сосуда и наличии гематомы, выполняющей роль тампонады, периферический пульс может быть нормальным. Это подтверждают наблюдения Т. Drapanas [113] – периферический пульс определялся в 27% случаев повреждений магистральных артерий конечностей. Существует и другое мнение. У определённого числа здоровых людей пульс на *arteria dorsalis pedis*, *arteria tibialis posterior* и некоторых других не пальпируется и

в норме [2]. F. Criado также указывал на обманчивость периферического пульса при диагностике повреждений артерий конечностей [105].

В 1985 г. в своей монографии на основании опыта войны США во Вьетнаме Х. Нгуен подчёркивал, что из особенностью современного вида оружия является обширность повреждений органов и тканей, их сочетанность и комбинированность, что крайне утяжеляет состояние раненых. Клиническая диагностика повреждений артерий в этих случаях затруднена общим снижением сосудистого тонуса, расстройством пульса, уменьшением кожной температуры и бледностью кожных покровов [49]. Этому мнению придерживается и В. Бобоша, он считает, что ни один из клинических симптомов не может считаться абсолютным при распознавании свежих повреждений магистральных сосудов [3].

По литературным данным, результаты сопоставления клинико-ангиографических исследований при повреждениях крупных сосудов конечностей весьма противоречивы. S. Kelly с соавт. сумели распознать повреждения магистральных артерий на основании клинических признаков в 82% случаев [138]. С. North с соавт. при наличии отдельно взятого клинического симптома обнаружили сосудистую патологию в 30% случаев [2].

Достоверность клинической диагностики повреждений периферических кровеносных сосудов в наблюдениях J. Menozio при хирургических вмешательствах колебалась в пределах от 20% до 100% [2].

С другой стороны, не всегда результаты ангиографических исследований соответствуют тем изменениям, которые обнаруживаются в дальнейшем при операции [2, 7]. По мнению Ю. Блау с соавт., ошибки в оценке ангиограмм нередко приводят к неоправданному хирургическим доступам и поздним вмешательствам [9]. Так, у трёх больных с ранениями крупных артерий авторы не обнаружили на ангиограмме экставазацию и участки деформации стенки сосуда. На возможные клинико-ангиографические расхождения при травме сосуда указывали и другие авторы [28, 31, 32, 109].

Причину таких расхождений объяснил в 1974 г. Г. Ратнер [66]. По его мнению, ангиография не может решать все диагностические проблемы, особенно при наличии травматического артериального спазма, когда нарушается движение контрастного вещества, что и служит поводом для неправильной интерпретации данных ангиограммы. В 1979 г. Г. Захарова [29] причины расхождений связала с возможными погрешностями в технике и режиме одномоментной ангиографии, особенностями травмы и функциональным состоянием сосудов.

Ю. Базилевская, Ю. Блау, Т. Drapanas с начала 70-х годов отмечали, что ангиография не может заменить обычного клинического обследования больного. Они связывали это с тем, что отдельные виды сосудистых повреждений ангиографически не выявляются или устанавливаются с трудом [5, 6, 9, 113].

Однако по последним данным литературы, диагностические ошибки при ангиографии встречаются редко, достоверность и точность ангиографической диагностики при повреждениях магистральных артерий конечностей определяется в 97-98%. Сегодня ангиография является обязательным элементом стандарта диагностики повреждений магистральных артерий [13, 14, 77, 79, 80].

История ангиографии в распознавании повреждений магистральных сосудов свидетельствует о том, что диагностика таких повреждений, как это представлялось ранее, не проста, диагностические ошибки имеют место. По данным В. Петровского, во время Второй мировой войны повреждения магистральных сосудов сразу не были диагностированы у 34% раненых [53]. По данным R. Jahanke, во время американской кампании в Корее ранения сосудов в 20% случаев были обнаружены случайно лишь во время хирургической обработки ран [135]. Даже в мирное время, когда имеются все условия для тщательного обследования больных, количество диагностических ошибок тоже велико.

Таким образом, исторический анализ литературы свидетельствует о том, что 110-летний опыт и успехи ангиографии в диагностике повреждений магистральных сосудов конечностей неотделимы от успехов современной ангиохирургии. Общеизвестно, что сегодня уточнить диагноз повреждения сосуда можно с помощью рентгеноконтрастной ангиографии и ультразвуковой доплерографии. Однако увеличение числа и тяжести боевой травмы сосудов в последние десятилетия поставило перед травматологами и ангиохирургами новую проблему. Лечебная тактика сегодня основывается на оценке степени ишемии конечности, локализации ранения, тяжести состояния раненого, боевой, медицинской обстановки и наличия специалиста, умеющего выполнить временное протезирование или сосудистый шов. Рентгеноконтрастная ангиография совместно с ультразвуковой доплерографией не могут дать объективных критериев, позволяющих судить о том «критическом» состоянии обмена, при котором ещё возможно обратное развитие ишемических нарушений в тканях. Здесь должен помочь третий современный метод инструментальной диагностики – лазерная флоуметрия, с помощью которого можно определить кровоток на уровне микроциркуляции. Дальнейший опыт применения лазерной флоуметрии подтвердит его востребованность и необходимость включения третьим элементом в стандарт диагностики повреждения магистральных сосудов наряду с рентгеноконтрастной ангиографией и ультразвуковой доплерографией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнов А.И. Огнестрельные повреждения сосудов и их хирургическое лечение. – Киев, 1949. – 126 с.
2. Ахмад Шах Тугян. Артериография в диагностике огнестрельных повреждений магистральных сосудов конечностей и их последствий: Дисс. ... канд. мед. наук. – М., 1989. – 208 с.
3. Бабоша В.А. Особенности клиники и диагностики повреждений артерий конечностей // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1974. – № 4. – С. 43-47.
4. Бабоша В.А., Смотров Ю.В. Синдром длительного сдавливания конечностей (СДР) в сочетании с повреждением магистральных сосудов // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1975. – № 9. – С. 58-60.
5. Базилевская Ю.В. Хирургическое лечение магистральных сосудов конечностей при травмах мирного времени: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Прокопьевск, 1969. – 23 с.
6. Базилевская Ю.В. Хирургическое лечение магистральных сосудов при травмах конечностей // Травматология, ортопедия и восстановительная хирургия. – Прокопьевск, 1969. – С. 59-63.
7. Беляева А.А. Ангиохирургия в клинике травматологии и ортопедии. – М.: Медицина, 1993. – 240 с.
8. Беркутов А.Н., Корнилов В.А. Неотложная хирургия повреждений магистральных кровеносных сосудов конечностей // Материалы республик. Конференции по проблеме «Лечение сочетанных травм и проведение реабилитации при травме кисти». – Прокопьевск, 1973. – С. 27-29.
9. Блау Ю.И., Догадин А.М., Алексейцев Г.П. Диагностические ошибки ангиографии при острых нарушениях магистрального и периферического артериального кровотока // Экстренная ангиография. – М., 1975. – С. 118-120.
10. Брюсов П.Г., Зуев В.К., Беслекоев В.И., Самохвалов И.М. Организация оказания хирургической помощи раненым в гарнизонном госпитале, усиленном специализированной группой // Воен.-мед. журн. – 1999. № 9. – С. 36-39.
11. Брюсов П.Г., Кохан Е.П. Состояние и перспективы развития сосудистой хирургии в госпиталях // Воен.-мед. журн. – 1990. № 11. – С. 26-28.
12. Васютков В.Я., Евстифеев Л.К. Огнестрельные дробовые ранения магистральных кровеносных сосудов // Вестн. хирургии. – 1979. – 123:12. – С. 91-94.
13. Военно-полевая хирургия: Учебник / Под ред. Е.К. Гуманенко. – СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2004. – 464 с.
14. Военно-полевая хирургия: Учебник / Под ред. Н.А. Ефименко. – М.: Медицина, 2002. – 528 с.
15. Гирько В.Г. Срочная ангиография при тяжёлых повреждениях конечностей и её диагностическое значение: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Донецк, 1969. – 21 с.
16. Главан Н.А., Косан В.И. Диагностика повреждений периферических магистральных сосудов при множественных травмах конечностей // Диагностика и лечение больных с множественной и сочетанной травмой. – Кишинёв, 1988. – С. 26-27.
17. Гнилорыбов Т.Е. Опыт 130 операций на кровеносных сосудах // Хирургия. – 1942. – № 9. – С. 109-112.
18. Гордиенко В.К. Рентгеновазография при заболеваниях и повреждениях сосудов конечностей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. 1965. – 19 с.
19. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Трусов А.А., Северин В.В. Принципы организации оказания хирургической помощи и особенности структуры санитарных потерь в контртеррористических операциях на Северном Кавказе (Сообщение первое) // Воен.-мед. журн. – 2005. № 1. – С. 4-13.
20. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Трусов А.А., Головкин К.П. Хирургическая помощь раненым в контртеррористических операциях на Северном Кавказе: первая, доврачебная и первая врачебная помощь в зоне боевых

- действий (Сообщение второе) // Воен.-мед. журн. – 2005. № 3. – С. 4-13.
21. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Трусов А.А., Северин В.В., Голков К.П. Хирургическая помощь раненым в контртеррористических операциях на Северном Кавказе в отдельных медицинских батальонах дивизий (Сообщение третье) // Воен.-мед. журн. – 2005. № 9. – С. 7-13.
22. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М. Хирургическая помощь раненым в контртеррористических операциях на Северном Кавказе в отрядах специального назначения (Сообщение четвертое) // Воен.-мед. журн. – 2006. № 1. – С. 12-19.
23. Гуманенко Е.К., Самохвалов И.М., Трусов А.А., Бадалов В.И. Организация и содержание специализированной хирургической помощи в многопрофильных военных госпиталях 1-го эшелона во время контртеррористических операций на Северном Кавказе (Сообщение пятое) // Воен.-мед. журн. – 2006. № 3. – С. 7-18.
24. Дерябин И.И., Мазуренко И.К. Выбор рационального уровня и метода ампутации нижней конечности // Военно-мед. журн. – 1975. – № 3. – С. 37-38.
25. Долинин В.А., Лебедев Л.В., Терегулов И.Г. Техника ангиографии // Техника хирургических операций при ранениях и заболеваниях сосудов. Л., 1976. – 120 с.
26. Ерюхин И.А., Жирновой В.М., Хрупкин В.И. Патогенез и лечение огнестрельной раны мягких тканей // Вестн. хирургии. – 1990. – Т. 145. № 8. – С. 53-57.
27. Зайцева Т.А. Некоторые вопросы диагностики и лечения травматических аневризм периферических артерий // Вестн. хир. -1969. – № 8. – С. 42-47.
28. Захарова Г.Н. Оперативно-ангиографические сопоставления при заболеваниях и повреждениях сосудов конечностей // Хирургия. – 1969. – № 5. – С. 57-62.
29. Захарова Г.Н., Лосев Р.З., Гаврилов В.А. Роль ангиографических исследований в диагностике повреждений кровеносных сосудов // Лечение повреждений магистральных кровеносных сосудов конечностей. Саратов, 1979. – С. 36-46.
30. Иванов А.Я., Козмарев В.Г., Кучер В.В., Назаров Г.Д. Хирургия повреждений магистральных сосудов конечностей // Вестн. хир. – 1975. – № 1. – С. 78-82.
31. Киселёв В.Я., Комаров И.А. Диагностическая ценность неотложной ангиографии при повреждениях сосудов конечностей // Экстренная ангиография. М., 1975. – С. 111-112.
32. Киселёв В.Я., Комаров И.А. Значение экстренной ангиографии в диагностике закрытой травмы сосудов // Экстренная ангиография. М., 1975. – С. 112-114.
33. Климов В.Н. Неотложная хирургия сосудов. Красноярск, 1987. – 220 с.
34. Князев М.Д., Белоусов О.М. Об актуальных вопросах хирургического лечения ранений и повреждений сосудов // Экстренная ангиография сосудов. – М., 1975. – С. 57-62.
35. Кованов В.В., Аникина Т.И. Хирургическая анатомия артерий человека. – М.: Медицина, 1974. – 360 с.
36. Колодий С.М., Анкудинов М.В., Матюшенко А.А. Острые нарушения артериальной непроницаемости при ангиографии, их профилактика и лечение // Вопр. Ангиографии. – М., 1977. – С. 26-28.
37. Комаров В.Д., Леманев В.Л. Хирургическое лечение повреждений магистральных сосудов // Экстренная хирургия сосудов. – М., 1975. – С. 127-133.
38. Корнилов В.А., Шиндин Н.А. Значение ангиографии в диагностике и лечении повреждений кровеносных сосудов конечностей // Вестн. хирургии. – 1972. – № 6. – С. 72-76.
39. Корнилов В.А. Повреждения магистральных сосудов (клиника, диагностика и лечение): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Л., 1978. – 23 с.
40. Карпенко В.Н., Колтавский А.А. Неотложная хирургия повреждений кровеносных сосудов и их последствий: Тезисы докладов 13-го правления Всесоюзного общества хирургов – Волгоград. 1972. – С. 14-17.
41. Краковский Н.И., Варавва Б.Н. Травматические аневризмы конечностей и их лечение // Труды Всеросс. Конференции хирургов. – Ростов-на-Дону. 1970. – С. 260-265.
42. Кровеносные сосуды // Большая медицинская энциклопедия. – М., 1980. – Т. 12. – С. 30-48.
43. Куприянов П.А. Ранения сосудов верхней конечности // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – М., 1955. – Т. 19. – С. 241-300.
44. Лыткин М.И., Дыскин Е.А., Перегудов И.Г., Озерецковский Л.Б., Тихонова Л.П. О механизме огнестрельных ранений кровеносных сосудов и их лечении на этапах медицинской эвакуации // Воен.-мед. журн. – 1975. № 12. – С. 27-33.
45. Лыткин М.И., Коломиец В.П. Острая травма магистральных кровеносных сосудов. – М., 1973. – 130 с.
46. Малиновский Н.Н., Мак-Коллум У.Б., Мэттокс К.Л. Повреждения кровеносных сосудов // Экстренная хирургия сердца и сосудов. – М., 1980. – С. 89-120.
47. Нацелишвили Г.А. Рентгеноконтрастные исследования при заболеваниях аорты и магистральных артерий // Реконструктивная хирургия. – М., 1968. – С. 314-323.
48. Нгуен Хонь Зи. Ранения крупных периферических кровеносных сосудов и их последствий. – М., 1985.
49. Озерецковский Л.Б., Перегудов И.Г. О механизме не-прямых повреждений артерий конечностей при огнестрельных ранениях // Вестн. хирургии. – 1972. – Т. 109. № 11. – С. 108-112.
50. Опель В.А. Очерки хирургии войны. – Л.: Медгиз, 1940. – 400 с.
51. Панкова Г.Е., Чернышёв В.Н. Рентгеноконтрастные исследования сосудов // Хирургия сосудов. Куйбышев, 1974. – С. 5-13.
52. Петровский Б.В. Хирургическое лечение ранений сосудов. – М., 1949. – 95 с.
53. Петровский Б.В., Плоткин П.М. Классификация ранений сосудов и некоторые статистические данные // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – М., 1955. – Т. 19. – С. 26-38.
54. Петровский Б.В., Милонов О.Б. Хирургия аневризм периферических сосудов. – М., 1970. – 131 с.
55. Петровский Б.В., Рабкин И.Х. Экстренная ангиография // Экстренная ангиография. – М., 1975. – С. 3-9.
56. Петровский Б.В., Де-Беки М.Е. Экстренная хирургия сосудов. – М., 1980. – 23 с.
57. Пирогов Н.И. Начала общей военно-полевой хирургии // Собр. соч.: в 8 т. – М., 1961. – Т. 5, ч. 1. – С. 11-478.
58. Пирогов Н.И. Начала общей военно-полевой хирургии // Собр. соч.: в 8 т. – М., 1961. – Т. 6, ч. 2. – С. 6-309.
59. Плоткин Ф.М. Опасности и осложнения, возникшие при операциях на сосудах // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – М., 1955. – Т. 19. – С. 168-192.
60. Плоткин Ф.М. Травматические повреждения кровеносных сосудов и их последствия // Многотомное руководство по хирургии. – М., 1964. – Т. 10. – С. 669-698.
61. Позмогов А.И. Ошибки, опасности и осложнения при ангиографиях // Вопр. Ангиографии. – М., 1977. – С. 18-20.
62. Покровский А.В., Земсков Н.Н., Шор Н.А. Повреждения магистральных сосудов конечностей. – Киев: Здоров'я. 1983.

63. Рабкин И.Х. Предупреждение осложнений при ангиографических исследованиях // Вопр. ангиографии. – М., 1977. – С. 5-11.
64. Рабкин И.Х. Руководство по ангиографии. М.: Медицина, 1977. – 280 с.
65. Ратнер Г.Л. Хирургия сосудов. – Куйбышев, 1974. – 188 с.
66. Ратнер Г.Л. Восстановительная хирургия аорты и магистральных сосудов. – М.: Медицина, 1965. – 306 с.
67. Ратнер Л.М. Травматические аневризмы в историческом аспекте // Санитарная служба в дни Отечественной войны. – Свердловск. 1948. – Вып. 9. – С. 296.
68. Русанов С.А. Распознавание и лечение огнестрельных ранений кровеносных сосудов конечностей. – М.: Воениздат, 1954. – 140 с.
69. Розен А.А. Огнестрельные повреждения кровеносных сосудов: Дис. степ. д-ра медицины. – Киев, 1916. – 263 с.
70. Савельев В.С. Ангиография при острых заболеваниях артерий и вен конечностей // Экстренная ангиография. – М., 1975. – С. 99-105.
71. Савельев В.С., Затевахин И.И., Острая непроходимость бифуркации аорты и магистральных артерий конечностей. – М.: Медицина. 1987. – 304 с.
72. Сергиевский В.С. Интраоперационная ангиография при хирургическом лечении окклюзионных поражений артерий // Экстренная ангиография. – М., 1975. С. 115-118.
73. Стручков В.И. Клиника раннего периода ранений сосудов и их осложнений // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – М., 1955. – Т. 19. – С. 64-73.
74. Стручков В.И. О коллатеральном кровообращении при повреждениях сосудов // Хирургия. – 1957. – № 9. С. 73-77.
75. Суrowикин Д.М., Минуллин И.П. Современные принципы лечения огнестрельных повреждений // Актуальные вопросы военно-морской и клинической хирургии. – Л., 1989. – С. 105-106.
76. Сычов М.Д., Руколь В.С. Особенности оказания помощи раненым с огнестрельными повреждениями сосудов // Воен.-мед.журн. – 1992. – № 3. – С. 18-19.
77. Тонков В.Н. Учебник нормальной анатомии человека. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Медгиз, 1962. – 763 с.
78. Травматология и ортопедия. Учебник под ред. Шаповалова В.М., Грицанова А.И., Ерохова А.Н. СПб: ООО «Изд-во Фолиант», 2004 г. – 544 с.
79. Указания по военно-полевой хирургии. Утвержд. Начком ГВМУ МО РФ. Изд. 2-е, перераб. – М. 2000. – 416 с.
80. Хенкин Б.Л. Опыт лечения кровеносных сосудов в войсковом и армейском районах // Хирургия. – 1944. – № 9. – С. 50-57.
81. Хенкин Б.Л. Ранения кровеносных сосудов. М., 1947. – 325 с.
82. Хенкин В.Л. Ранения кровеносных сосудов: Из опыта Великой отечественной войны. – Ростов н/Д: Ростоблиздат, 1947. – 59 с.
83. Цеге-Мантейфель В.Г. Повреждения сосудов в Русско-Японскую войну. – Юрьев: Тип. Э.Бергмана, 1907. – 16 с.
84. Шаламов А.А., Дрюк н.Ф. Хирургия аорты и магистральных артерий. Киев. 1979. – 192 с.
85. Шиловцев С.П. Травматические аневризмы // Опыт Советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. – М., 1955. – Т. 19. – С. 74-85.
86. Штутин А.Я., Левицкий Ф.А., Гирько В.Г. Артериографическое исследование в диагностике тяжёлых повреждений конечностей // Ортопедия, травматология и протезирование. – 1975. № 2. – С. 7-10.
87. Экуафис Я. Практика ангиографии. М., 1970. – 216 с.
88. Abrams M.H. Angiography, second edition. Vol. 1-11. Little Brauhn co Bonton. – 1971.
89. Amato J.J., Rich N.M., Billi L.J., Gruber R.P., Noel S. High velocity arterial injury: A study of the mechanism of injury // J. Trauma. – 1971. – Vol. 11, № 5. – P. 412-416.
90. Anderson J.M., Glanturco C., Wallaco S., Bodd G., De Jough D. Anticoagulation techniques for angiography // Radiology. – 1974. – Vol. 111. – P. 573-576.
91. Baiser L. Periferal vascular injuries in the Vietnam // Arch. Surg. – 1969. – Vol. 98. – P. 165-156.
92. Balkenor A.H., Lord J.W. The sevoled prima-artery in the War wounded: A nonsture metod of bridging arterial defects // Surgery. – 1942. – Vol. 12. – P. 488-508.
93. Bell D., Cockenhott E.P. Angiography of traumatic arteriovenous fistulae // Clin. Radiol. 1965. – Vol. 16. – P. 241-247.
94. Bellamy R.F., Zeitchuk R. Conventional warfare: Ballistic, blast and burn injuries. Textbook of military medicine. Series on combat casualty care. – Washington etc., 1991. – Vol. 5, pt. 1. – 396 p.
95. Berberich J., Hirsch S. Die Rontgenographisc hedrastelung der arterien und venen im lebenden menschen // Klin. Wehnscher. 1924. – V 49: P. 22-26.
96. Berk M.E. Arteriography in peripheral trauma // Clin. Medici. – 1963. – Vol. 14. – P. 235-239.
97. Bradford B., Moore M.J. Vascular injuries in war // Surg. Gynecol. & Obstet. – 1946. – Vol. 83, – P. 260-268.
98. Brooks B. Intraarterial injection of sodium iodide // J.A.M.A. – 1924. – P. 82-100.
99. Burnett H.F. et al. Periferal arterial injuries. A reastesment // Ann. Surg. – 1976. – Vol. 183, № 6. – P. 701-709.
100. Chankera T.M.N. Bilateral e[n]racranial internal carotid artery inuries due to non penetrating trauma. Report of three cases // Brith. J. Radool. – 1979. P. 520-621.
101. Christopher D. Text-book of surgery. London 9th edition. 1969. – 327 p.
102. Cooley R.W., Schreiber M.H. Contrast substances // Radiology of the heart and great vessels (ed.). Williams & Wilkins Co. Baltimor., – 1978. – P. 28-36.
103. Cramer R., Moore N., Amplatz K. Reducnion of the surgical complication rate by the US of a hypothrombogenesis catheter coating // Radiology. – 1973. – V. 109 P. 579-585.
104. Criado F.J., Wilson T.M. Axillary artery injuries importance of realy recgnition // U.S.A. – Injury. – 1981. – Vol. 12. № 6. – P. 491-494.
105. Curry J.L., Howwland W.J. Arteriography: Princeples and techniques. Saunders. Philadelphia. London. 1967. – 327 p.
106. Dardik H., Abraham I.M. Evaluation of intraoperative arteriography as a routine for vascular reconstruction // Surg. Gynecol. & Obstet. – 1978. – Vol, 147, № 6. – P. 853-858.
107. De Bakey M.E., Simeone F.A. Battle injuries of the arteries in world war II: An analysis of 2471 cases // Ann. Surg. – 1946. – Vol. 123, № 4. P. 534-579.
108. Denck N. Control angiographies after reconstructive vascular surgery // J. Cardiov. Surg. (Torino). – 1975. – Vol. 16, № 4. P. 350-351.
109. Dimond F.C., Rich N.M. M-16 rifle wounds in Vietnam // J.Trauma. – 1967. – Vol. 7, № 5. – P. 619-625.
110. Dos Santos R., Lamas A.S. Pereira-Caldas J. Arteriographia da aorta e dos vases abdominalis // Med. Contemp. – 1929. – V. 47. 88-93 p.

111. Dotter C.T. Death following angiography // Radiology – 1950. – V. 54. 518 – 527 p.
112. Drapanas T., Robert L., Mowitz R., Weichert J., Smith A. Civilian vascular injuries // Ann. Surg. – 1969. – Vol. 133, № 5. – P. 751-769.
113. Elkin D.C., De Bakey M.E. / Ed. Vascular surgery. – Washington: Office of surgeon general. Department of the Army. – 1955. – 465 p.
114. Favre R., Delacroix P. Etude statistique de l'activite des formations chirurgicales du Service de Sante des armees pendant la guerre insurrectionnelle d'Algerie (1954-1962) // Rev. Corps Sante Armees. – 1965. – T. 6, № 3. – P. 323-376.
115. Fisher G.W. Acute arterial injuries treated by the United states army medical service in Vietnam 1965-1966 // J.Trauma. – 1967. – Vol. 7, № 6. – P. 844-855.
116. Fry W.J. (in discussion). Is arteriography necessary in the management of vascular trauma of extremities? // Surgery. – 1978. – Vol. 84, № 4. – P. 557-562.
117. Gaspar M.R., Treiman R.L., Howard J. Principles of treatment and special problems in vascular trauma // Surg. Clin. N.Amer. – 1968. – Vol. 48, № 6. – P. 1355-1364.
118. Gerlock A.J., Mathis J., Goncharenko V., Maravilla A. Angiography of intimal and intramural arterial injuries // Radiology – 1978. – Vol. 129. – P. 357-361.
119. Geuder J.W., Hobson R.W., Pedberg F.T. The role of contrast arteriography in suspected arterial injuries of the extremities // Am. Surgery. – 1985. № 2. – P. 89-93.
120. Gill S.S., Eggleston F., Sing C.E. Arterial injuries the extremities // J.Trauma. – 1976. – Vol. 16, № 10. – P. 766-785.
121. Glover J.L. (in discussion). Is arteriography necessary in the management of vascular trauma of extremities? // Surgery. – 1978. – Vol. 84, № 4. – P. 589-592.
122. Gomez G.A., Kreis D.J., Suspected vascular trauma of the extremities: the role arteriography in proximity injuries // J.Trauma. – 1986. – Vol. 26, № 11. – V. 12. – P. 1005-1008.
123. Gordon I.J., Westcott J.L. Intra-arterial lidocaine in affective analgesic to peripheral angiography // Radiology – 1977. – Vol. 127 – P. 109-111.
124. Haimevici R. Peripheral arterial aneurisma // Vascular Surgery. Second edition. Appelton-Centry-Crofts. Norwalk. – 1984. Chap. 45. – P. 763-777.
125. Hawkins I.F., Kelly M.J. Benzalkonium coated angiographies catheters // Radiology. – 1973. – P. 590-598.
126. Hawkins I.F., Herbert L. Contrast arterial used a catheter Flushing agent: A method to reduce clot formation during angiography // Radiology. – 1974. – Vol. 110. – P. 351-352.
127. Hewitt R.L., Collins D., Hammit h. Arterial injuries at a surgical Hospital in Vietnam // Arch. Surg. – 1969. – Vol. 93. № 3. – P. 313-316.
128. Hoffman T.H., Richardson D., Fliat L.M. Intimal distruption of major cerebral vasculature fellowong blunt trauma // Surgery. – 1980. – Vol. 87. № 4. – P. 441-444.
129. Hohf R.P. Vascular trauma // Surg. Clin. N. Amer. – 1960. – Vol. 40. № 1. – P. 231-236.
130. Horder W.D., O'Connell R.C. et al. Traumatic arterial injuries of the upper extremity // Amer. J.Surg. – 1985. – Vol. 150. № 2. – P. 266-270.
131. Hughes C.W. Arterial repair during the Korean War // Ann. Surg. – 1958. – Vol. 147. – P. 555-561.
132. Hughes C.W., Jahnke E.J. The surgery of A-V fistula and aneurysma. (a five year follow-up study of 215 lesions) // Ann. Surg. – 1958. – Vol. 73, № 1. – P. 148-159.
133. Inul F.K., Shanson J., Haward J.H. Arterial injuries in the Korean conflict. Experiences with 111 consecutive cases // Surgery. – 1955. – Vol. 47. № 3. – P. 372-390.
134. Jahnke E.J., Seely S. Acute arterial injuries in the Korean War. An analysis of 74 consecutive cases // Ann. Surg. – 1953. – Vol. 68, № 2. – P. 248-252.
135. Katzen B.L. Interventional diagnostic and therapeutic procedures, Comprehensive Manuale in Radiology. Springer-Verlag. New York Inc., 1980. – 155 p.
136. Kelly G.L., Eismann B. Civilian vascular // J.Trauma. – 1975. – Vol. 16, № 10. – P. 766-785.
137. Kelly S.B., Snyder W., Weigt J.A. Arterial injuries below the knee. Fifty-one patients with 82 injuries // J.Trauma. – 1983. – Vol. 23. № 4. – P. 285-292.
138. Kocaoglu H. Traumatic peripheral A-V fistula and aneurysms // Journale of the medical faculty of Ege university. – 1971. – P. 10-32.
139. Kneipke D.L., Holden R.W., Wash J.L. Tow angiographic signs of pseudoaneurysms: systolic jet and diastolic wash-out // Radiology. – 1982. – Vol. 144. – P. 79-82.
140. Lang E.K. A survey of the complications of percutaneous retrograde arteriography. Seldinger technique // Radiology. – 1963. – Vol. 82. – P. 257-263.
141. Larena A. Indications in simultaneous arterial and bone injuries of the exnremities for angiography // Radiology. – 1972. – Vol. 89. – P. 292-303.
142. Levitsky S. Vascular trauma in Vietnam battle causcation // Ann. Surg. – 1968. – Vol. 168, № 2. – P. 831-836.
143. Lidell J.A. On the wounds of blood-vessels, traumatic hemorrhage, traumatic aneurism and traumatic gangrene // Surgical memoirs of the war of the Rebellion. – New York, 1870. – P. 3-265.
144. Learmont J. Injuries of blood vessels // History of the second war. Surgery. – London, 1953. – P. 538-544.
145. Lord R.S. Assessment of arterial injury in limb trauma // J.Trauma. – 1974. – Vol. 14. № 12. – P. 1042-1053.
146. Love L. Arterial trauma // Seminars in Roengenology. – 1970. – Vol. 5. № 3. – P. 267-283.
147. Love L., Braun T. Arteriography of peripheral vascular trauma // Am. J. Roengenol. – 1968. – Vol. 102. № 2. – P. 431-440.
148. Lumpkin M.B. Arteriography as an aid an the diagnosis and localization of arterial injuries // Ann. Surg. – 1958. – Vol. 147. № 3. – P. 353-358.
149. Makins G.H. Inguries to the blood vessels: Histiry of the Great War Medical services // Sergery of the war. – London, 1922. – Vol. 2. – P. 170-206.
150. Matsen F.A. Compartment Syndrome // Surg. Gynecol. & Obstet. – 1978. – Vol. 147, № 6. – P. 943-949.
151. Meascham P.W., Kirchner E.K., Adkins R.B. Renal vascular injuries // Amer. Surgeon. – 1986. – Vol. 52, № 1. – P. 30-36.
152. Meyer. J.P., Walsh J., Barrett J. Analysis of 18 recent cases of penetrating injuries to the common and internal carotid arteries // Amer. J. Surg. – 1988. – Vol. 156, № 2. – P. 96-99.
153. Meyer. J.P., Walsh J., Schulle J., Schwarcz T., Flanigan D.S. The early fate of venous repair after civilian vascular trauma: A clinical, hemodynamic and venographic assessment // Ann. Surg. – 1987. – Vol. 206, № 4. – P. 458-462.
154. Moulay I., Aouam H., Faraj A. I. Le fixateur externe dans le traitement des fractures ouvertes de guerre. Avantages-inconvenients // Rev. Intern. Serv. Sante Forces Armees. – 1990. – T. 63, N 4-5-6. – P. 140-44.
155. Rich N.M. Management of venous trauma // Surg. Clin. North. Amer. – 1988. – Vol. 68, № 4. – P. 809-821
156. Rich N.M., Baugh J.H., Hughes C.W. Acute arterial injuries in Vietnam: 1000 cases // J. Trauma. – 1970. – Vol. 10, № 5. – P. 359-369

157. Rich N.M., Hughes C.W. Vietnam vascular registry: A preliminary report // Surgery. – 1969. – Vol. 65, № 1. – P. 218-226.
158. Rich N.M., Spencer F.C. Vascular trauma. Philadelphia etc.: Saunders Co., 1978. – 610 p.
159. Rose S.C., Moore E.E. Trauma angiography: The use of clinical findings to improve patient selection and case preparation // J. Trauma. – 1988. – Vol 28, № 2. – P. 240-245.
160. Shouler P.J. The management of missile injuries // J. Roy. Nav. Med. Serv. – 1983. – Vol. 69. № 2. – P. 80-84.
161. Schwartz A.M. The historical development of methods of hemostasis // Surgery. – 1958. – Vol. 44, № 3. – P. 604-610.
162. Shumacker H.B., Jr., Muhm H.J. Arterial suture techniques and grafts: Past, present and future // Surgery. – 1969. – Vol. 66, № 2. – P. 419-433.
163. Trooskin S.Z., Sclafani S. The management of vascular injuries of the extremity associated with civilian firearms // Surg. Gynecol. Obstet. – 1993. – Vol. 176, № 4. – P. 350-354.

ANGIOGRAPHY IN INJURIES OF MAIN ARTERIES OF EXTREMITIES

A.V. Shteinle

SUMMARY

the historical article which is devoted to angiography, main stages of formation of this method in diagnosis of main arteries' injuries are described.

Key words: angiography, gun-shot injuries of extremities.

