

КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ ТОРАКОСКОПИИ У ПОСТРАДАВШИХ С РАНЕНИЕМ ГРУДИ

О.В. Воскресенский

НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы, Москва, Российская Федерация

CRITERIA FOR THE SAFE PERFORMANCE OF VIDEOTHORACOSCOPY IN PATIENTS WITH CHEST WOUND

O.V. Voskresensky

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine of the Moscow Healthcare Department, Moscow, Russian Federation

АКТУАЛЬНОСТЬ

При ранении груди показанием к торакотомии являются гипотония, обусловленная внутриплевральным кровотечением или признаки ранения сердца. При нормотонии и отсутствии непосредственной угрозы для жизни и иных показаний к торакотомии выполняют дренирование плевральной полости. Торакоскопия позволяет диагностировать и устранять внутриплевральные повреждения у пациентов, которым не показана торакотомия. Главным условием ее выполнения является стабильная гемодинамика.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучены материалы историй болезни 591 пациента, оперированного за период с 2002 по 2012 г. с применением традиционных методов и видеоторакоскопии (ВТС). Для определения пороговых значений шокового индекса (ШИ) и темпа внутриплеврального кровотечения, позволяющего безопасно выполнить торакоскопию, были сформированы четыре экспертные группы (дренирование плевральной полости, атипичная торакотомия, ВТС и типичная торакотомия), состоявшие из 375 пациентов, в анализе которых была применена бинарная логистическая регрессия (ROC-анализ).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Установлено, что безопасное выполнение торакоскопической операции целесообразно при значении ШИ меньше 0,97 и темпе внутриплеврального кровотечения менее 250 мл/ч.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате ретроспективного исследования определены безопасные параметры выполнения торакоскопии при ранении груди.

Ключевые слова:

ранение груди, видеоторакоскопия, шоковый индекс.

RELEVANCE

Hypotension caused by intrapleural bleeding or wound of the heart is an indication for thoracotomy in chest wound. Drainage of the pleural space is performed in normotensive patients in the absence of immediate threat to life and other indications for thoracotomy. Thoracoscopy allows diagnosing and fixing intrapleural damage in patients when thoracotomy is not indicated. The main condition for the procedure is stable hemodynamics.

MATERIAL AND METHODS

Medical histories of 591 patients operated on between 2002 and 2012 with the use of traditional methods and videothoracoscopy have been studied. Four expert groups were formed (drainage of pleural space, atypical thoracotomy, videothoracoscopy and typical thoracotomy), consisting of 375 patients, to determine the value of shock index and the pace of intrapleural bleeding, enough for a safe thoracoscopy. We used binary logistic regression (ROC analysis), studying the findings.

THE RESULTS

It was found that the safe performance of thoracoscopic surgery for a chest injury is reasonable when the value of shock index is less than 0.97 and the pace of intrapleural bleeding is less than 250 ml/hour.

CONCLUSION

The retrospective study determined the safety parameters to perform thoracoscopy in patients with chest wound.

Keywords:

chest wound, videothoracoscopy, shock index.

АТ — атипичная торакотомия
ВПК — внутриплевральное кровотечение
ВТС — видеоторакоскопия
ГТ — гидроторакс
ДИ — доверительный интервал

ДПП — дренирование плевральной полости
ТТ — типичная торакотомия
ЧСС — частота сердечных сокращений
ШИ — шоковый индекс

ВВЕДЕНИЕ

Выбор метода оперативного вмешательства при ранении груди основан на оценке витальных функций. Исходя из этого, тактика при ранениях груди состоит из двух основных компонентов: из неотложной торакотомии при кровотечении с угрожающей гипотонией или при гемотораксе сердца и дренирования плевральной полости — у стабильных пострадавших [1, 2]. Обоснованность торакотомии при гипотонии с тяжелым внутриплевральным кровотечением или ранением сердца не вызывает сомнений [3, 4]. Однако выбор метода хирургического вмешательства у пациентов со стабильными показателями гемодинамики дискутируется [1, 5–7]. За три последних десятилетия появилось немало сообщений об использовании видеоторакографии (ВТС) в диагностике и лечении пострадавших с проникающими ранениями груди. Основным требованием для ее выполнения является отсутствие признаков ранения жизненно важных органов, признаков преимущественного повреждения смежных анатомических областей и гемодинамически стабильное состояние пострадавшего. Гемодинамическая стабильность — собирательное понятие, не имеющее четких границ, преимущественно основанное на показателях систолического артериального давления и частоте сердечных сокращений (ЧСС) [8–16]. В свою очередь, эти показатели зависят от интенсивности внутриплеврального кровотечения [17, 18]. Одним из инструментов в оценке состояния гемодинамики является шоковый индекс — ШИ (частное от деления ЧСС на показатель систолического артериального давления), разработанный в середине XX в. *M. Allgöwer* и *C. Burri* [19]. Некоторые исследователи считают, что этот критерий не обладает достаточной чувствительностью и не может быть использован при наличии других более точных методов [3].

Тем не менее, публикации последних лет свидетельствуют о его прогностической значимости в оценке состояния гемодинамики на этапе транспортировки и сортировки при поступлении в стационар [20–24]. Работы, проведенные рядом авторов, показывают значимость фактора гипотензии на прогноз лечения травмы груди. Более того, за последние годы уровень систолического артериального давления, характеризующий гипотонию, по оценкам исследователей повысился с 90 до 110 мм рт.ст. [14, 17, 25, 26], хотя у определенного числа пострадавших с продолжающимся кровотечением фиксируются нормальные цифры артериального давления (не менее 120 мм рт.ст.) и имеется тенденция к нормо- и брадикардии [9, 23, 27]. Шоковый индекс не является конкурирующим параметром для физиологического критерия *RTS* (соотношение показателей уровня сознания по шкале комы Глазго, частоты дыхания и систолического давления), широко применяемого для оценки тяжести физиологических нарушений при травме. Шоковый индекс используют для оценки тяжести шока, а критерий *RTS* — для прогноза выживаемости/летальности.

Цель исследования. На основе анализа ШИ и расчетного показателя темпа внутриплеврального кровотечения, используя метод бинарной логистической регрессии (*ROC*-анализ), определить пороговое значение этих двух критериев для прогнозирования безопасного выполнения видеоторакографического вмешательства у пациентов с проникающим ранением груди.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследована группа, состоявшая из 591 пострадавшего с проникающими ранениями груди. У 109 из них (18,4%) единственным методом лечения ранений груди было дренирование плевральной полости (ДПП). Ста пятидесяти двум пострадавшим (25,7%) с низкими ранами груди для исключения торакоабдоминального ранения была выполнена атипичная (ограниченная) торакотомия (АТ) [28]. Типичная торакотомия (ТТ) была произведена 94 пострадавшим (15,9%), а 236 пострадавшим (40%) — видеоторакография (ВТС). Для сравнения условий выполнения этих видов хирургических вмешательств из всего массива пациентов были сформированы экспертные группы. Из контингента пострадавших с ДПП были отобраны 64 пациента (58,7%) с односторонними изолированными (единичным и множественными) ранениями груди. Из 152 пострадавших с АТ были отобраны 83 пациента (54,6%), с односторонними ранениями в диафрагмальной зоне груди при отсутствии данных за торакоабдоминальное ранение, которым АТ была выполнена только с целью диагностики ранения диафрагмы. Из 94 пострадавших, перенесших ТТ, был отобран 31 пациент (33%) с односторонним изолированным ранением груди, которым торакотомия была выполнена по абсолютным показаниям в связи с интенсивным внутриплевральным кровотечением или гемотораксом сердца. Кроме этого, в данную группу был включен 21 пациент из группы пострадавших, которым была произведена АТ (13,8%), но с массивным внутриплевральным кровотечением, то есть с наличием абсолютных показаний к торакотомии. Всего в эту экспертную группу были включены 52 пациента. Из 236 пострадавших, перенесших ВТС, были отобраны 176 пациентов (74,6%) с односторонними ранениями, у которых основным и единственным методом лечения была ВТС, выполненная без конверсий и лапаротомии. Численность общей выборки составила 375 пациентов (таблица). В экспертных группах средний объем гемоторакса (ГТ) у пострадавших с ДПП и АТ не различались между собой, а у пациентов, перенесших ВТС, он был больше, чем в двух предыдущих группах ($p < 0,05$). У пострадавших из экспертной группы с ТТ объем ГТ был существенно больше, чем у пациентов с ДПП, ВТС и АТ, вместе взятых ($p < 0,05$) (рис. 1). У пострадавших, перенесших ДПП, ВТС и АТ, время от ранения и до операции не различалось ($p > 0,05$), тогда как у пострадавших, которым была выполнена ТТ, время, прошедшее от ранения и до операции, было значительно меньше, чем в остальных группах ($p < 0,05$) (рис. 2). Это объясняется более тяжелыми повреждениями и более тяжелым состоянием пациентов, исходно большим по объему ГТ, что приводило к ухудшению гемодинамики (проявлявшееся в нарастании ШИ) и требовало незамедлительного хирургического вмешательства. Среднее значение ШИ у пациентов, которым по абсолютным показаниям была выполнена ТТ, составило $1,32 \pm 0,82$, что было существенно больше, чем у пострадавших, перенесших другие хирургические вмешательства, вместе взятые — $0,77 \pm 0,18$ ($p < 0,05$). При этом различий в показателях ШИ у пострадавших, перенесших другие вмешательства, не было выявлено ($p > 0,05$) (рис. 3). Шоковый индекс определяли при поступлении пострадавшего в операционную. Перед хирургическим вмешательством пациентам выполняли стандартные ультразву-

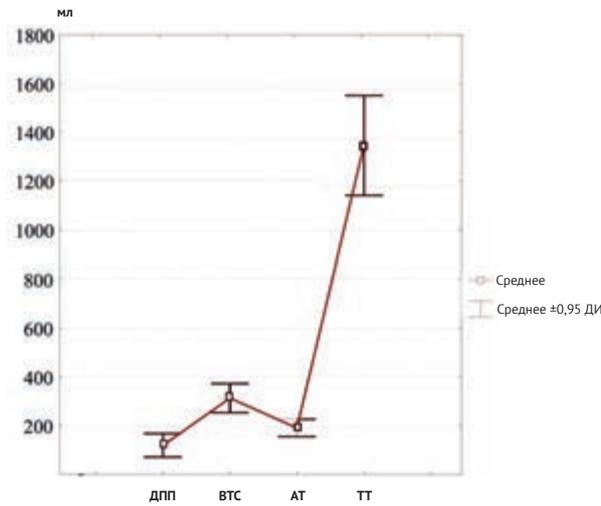


Рис. 1. Сравнение объема гемоторакса у пострадавших, перенесших различные виды хирургических вмешательств. Примечания: АТ — атипичная торакотомия; ВТС — видеоторакоскопия; ДИ — доверительный интервал; ДПП — дренирование плевральной полости; ТТ — типичная торакотомия

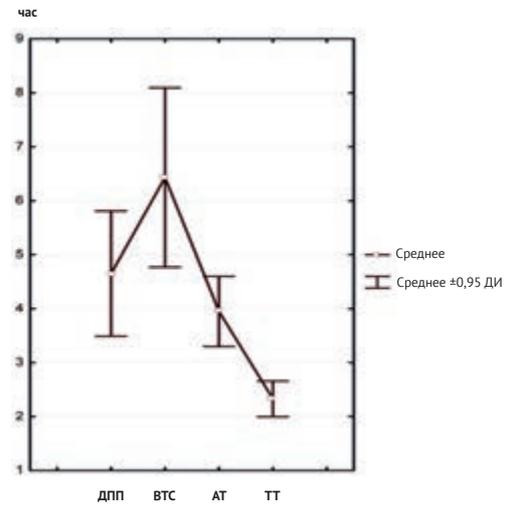


Рис. 2. Сравнение времени, прошедшего от момента ранения и до операции, у пациентов экспертных групп, перенесших различные виды хирургических вмешательств. Примечания: АТ — атипичная торакотомия; ВТС — видеоторакоскопия; ДИ — доверительный интервал; ДПП — дренирование плевральной полости; ТТ — типичная торакотомия

ковое и/или рентгенологическое исследование груди. При наличии гемопневмоторакса выполняли ДПП. Дальнейшая тактика зависела от результатов дренирования. Средний темп внутриплеврального кровотечения вычисляли из объема ГТ и времени, прошедшего от момента ранения до операции. У пострадавших из групп ВТС, ДПП и АТ, выполненной для исключения торакоабдоминального ранения, при отсутствии признаков интенсивного внутриплеврального кровотечения он варьировал от 10 до 515 мл/ч (76 ± 78 мл/ч), тогда как у пострадавших с абсолютными показаниями к торакотомии — 120–2600 мл/ч (772 ± 531 мл/ч) ($p < 0,05$).

Таблица

Основные параметры экспертных групп

Характер оперативного вмешательства	Параметры				
	шоковый индекс	/SS	гемоторакс	время от ранения до операции, ч	экспертная группа, n
Дренирование плевральной полости	0,75±0,12	6±2	146±193	4,61±4,54	64
Видеоторакоскопия	0,76±0,15	7±3	340±396	6,43±10,31	176
Атипичная торакотомия	0,75±0,11	9±4	218±160	3,95±2,79	83
Типичная торакотомия	1,28±0,81	13±7	1373±699	2,33±1,12	52

Для сравнения средних значений был применен медианный метод *Kruskal–Wallis* из статистического пакета *Statistica 7.0*. Для проведения *ROC*-анализа был использован программный статистический пакет *IBM SPSS Statistics v.19*. Значение уровня регрессии «1» свидетельствовало об обязательной торакотомии, «0» — полностью исключало торакотомии.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Как видно из диаграммы на рис. 4, для критерия «шоковый индекс», площадь под кривой (*Area Under Curve*) составила 0,836, доверительный интервал (ДИ) 95% (0,767–0,905). Порог отсечения кривой (Tr_0) рассчитан сложением показателей чувствительности

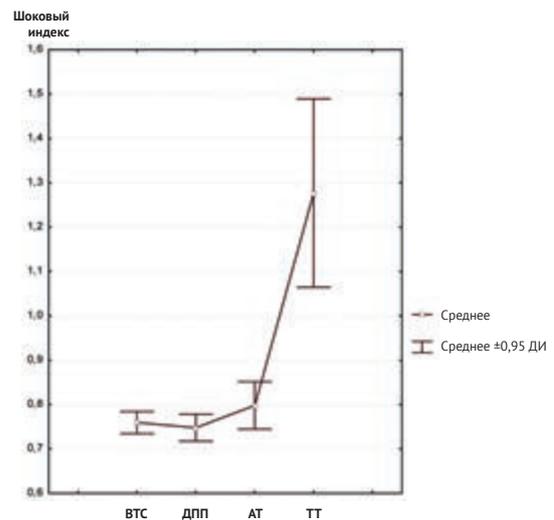


Рис. 3. Среднее значение ШИ у пострадавших, перенесших торакоскопию (ВТС), дренирование плевральной полости (ДПП), атипичную торакотомию (АТ), типичную торакотомию (ТТ)

(*Se*) и специфичности (*Sp*) и соответствовал значению ШИ — 0,97 (чувствительность — 60,4%, специфичность — 94,2%). Как видно из диаграммы на рис. 5, для критерия «темп внутриплеврального кровотечения» *AUC* составила 0,992, ДИ — 95% (0,985–0,998), Tr_0 соответствует темпу кровотечения 255 мл/ч (чувствительность — 95,6%, специфичность — 96,6%).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

У пострадавших с проникающим ранением груди, не нуждающихся в экстренной торакотомии, ВТС может быть альтернативой другим хирургическим методам. Для безопасного применения ВТС необходимо определить оптимальные параметры гемодинамики. Для того, чтобы не допустить необоснованной кровопотери в ходе торакоскопического гемостаза, следует опреде-

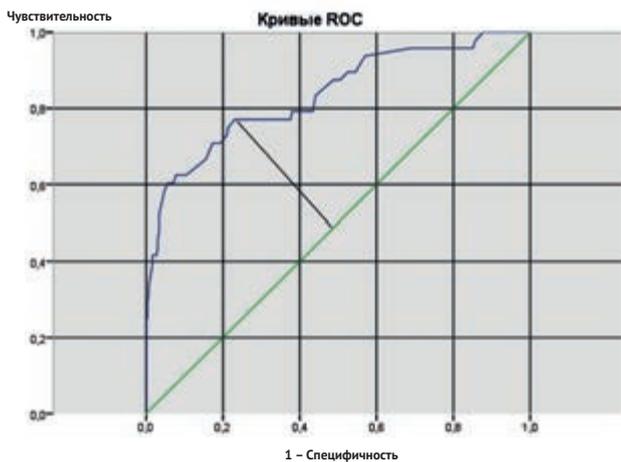


Рис. 4. Диаграмма. ROC-кривая: определение порогового значения критерия «шоковый индекс»

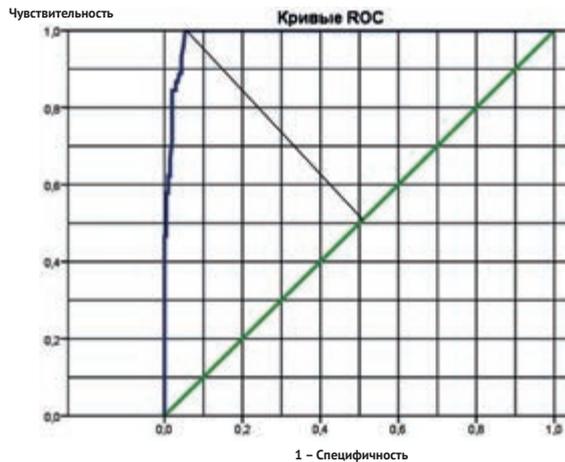


Рис. 5. Диаграмма. ROC-кривая. Определение порогового значения параметра «темпа внутриплеврального кровотечения»

лить пороговое значение темпа кровотечения, позволяющее безопасно осуществить гемостаз в ходе ВТС.

Применение ROC-анализа показало недостаточную чувствительность ШИ в прогнозировании торакотомии, но высокую специфичность этого критерия. Это означает, что при значении ШИ менее 0,97 у 94,2% пострадавших исключаются показания к торакотомии. Как видно из диаграммы на рис. 5, темп кровотечения является высокоинформативным критерием, но требует определения объема ГТ. Накопленный опыт показал, что наиболее информативным и быстрым методом определения объема ГТ у стабильных пострадавших, не нуждающихся в торакотомии, является компьютерная томография. Для большей точности прогноза

оба эти критерия (ШИ и темп кровотечения) следует оценивать параллельно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В отличие от эмпирически определенных средних значений шокового индекса и среднего темпа внутриплеврального кровотечения, метод бинарной логистической регрессии позволил найти пороговые значения этих показателей, ниже которых вероятность безопасного выполнения видеоторакоскопии составляет 94,2% — по критерию шокового индекса и 96,6% — по критерию интенсивности внутриплеврального кровотечения.

ЛИТЕРАТУРА

- Demetriades D., Velmahos G.C. Penetrating injuries of the chest: indications for operation // *Scand. J. Surg.* – 2002. – Vol. 91, N. 1. – P. 41–45.
- Сотниченко Б.А., Глушко В.В., Макаров В.И. и др. Тактика хирурга при открытых сочетанных повреждениях груди мирного времени // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* – 2007. – Т. 566 № 4. – С. 111–114.
- Moore F.A., Moore E.A. Initial Management of Life-Threatening Trauma // *ACS Surgery: Principles & Practice* / ed. W.W. Souba. – 6th ed. – WebMD Professional Publishing, 2007. – P. 1125–1144.
- Onat S., Ulku R., Avci A., et al. Urgent thoracotomy for penetrating chest trauma: analysis of 158 patients of a single center // *Injury.* – 2011. – Vol. 42, N. 9. – P. 900–904.
- Goiti J.J., Smith G.H. Emergency surgery for stab wound to the heart // *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* – 1984. – Vol. 66, N. 3. – P. 221–222.
- Добровольский С.Р., Попович В.К., Васильева Н.А., Бурцев А.С. О лечении ранений груди // *Хирургия.* – 2007. – № 5. – С. 32–38.
- Manlulu A.V., Lee T.W., Thung K.H., et al. Current indications and results of VATS in the evaluation and management of hemodynamically stable thoracic injuries // *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* – 2004. – Vol. 25, N. 6. – P. 1048–1053.
- Jones J.W., Kitahama A., Webb W.R., McSwain N. Emergency Thoracoscopy: A Logical Approach to Chest Trauma Management // *J. Trauma.* – 1981. – Vol. 21, N. 4. – P. 280–284.
- Kassavin D.S., Kuo Y.H., Ahmed N. Initial systolic blood pressure and ongoing internal bleeding following torso trauma // *J. Emerg. Trauma Shock.* – 2011. – Vol. 4, N. 1. – P. 37–41.
- Lang-Lazdunski L., Mouroux J., Pons F., et al. Role of Videothoracoscopy in Chest Trauma // *Ann. Thorac. Surg.* – 1997. – Vol. 63, N. 2. – P. 327–333.
- Forster R., Storck M., Schafer J.R., et al. Thoracoscopy versus thoracotomy: a prospective comparison of trauma and quality of life // *Langenbecks. Arch. Surg.* – 2002. – Vol. 387, N. 1. – P. 32–36.
- Paci M., Annessi V., de Franco S., et al. Videothoracoscopic evaluation of thoracic injuries // *Chir. Ital.* – 2002. – Vol. 54, N. 3. – P. 335–339.
- Lieber A., Pons F., Düsel W., et al. The value of thoracoscopy in thorax trauma // *Chirurg.* – 2006. – Bd. 77, N. 11. – S. 1014–1021.
- Lipsky A.M., Gausche-Hill M., Henneman P.L., et al. Prehospital hypotension is a predictor of the need for an emergent, therapeutic operation in trauma patients with normal systolic blood pressure in the emergency department // *J. Trauma.* – 2006. – Vol. 61, N. 5. – P. 1228–1233.
- Грубник В.В., Байдан В.В., Шипулин П.П. и др. Роль видеоторакоскопических операций в диагностике и лечении проникающего ранения груди // *Клінічна хірургія.* – 2009. – № 3. – С. 42–44.
- Goodman M., Lewis J., Guitron J., et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for acute thoracic trauma // *J. Emerg. Trauma Shock.* – 2013. – Vol. 6. – N. 2. – P. 106–109.
- Heckbert S.R., Vedder N.B., Hoffman W., et al. Outcome after Hemorrhagic Shock in Trauma Patients // *J. Trauma.* – 1998. – Vol. 45, N. 3. – P. 545–549.
- Karmy-Jones R., Jurkovich G.J., Nathens A.B., et al. Timing of Urgent Thoracotomy for Hemorrhage After Trauma // *Arch. Surg.* – 2001. – Vol. 136, N. 5. – P. 513–518.
- Allgöwer M., Burri C. “Schockindex” // *Dtsch. med. Wochenschr.* – 1967. – Bd. 92, N. 43. – S. 1947–1950.
- King R.W., Plewa M.C., Buderer N.M., Knotts F.B. Shock index as a marker for significant injury in trauma patients // *Acad. Emerg. Med.* – 1996. – Vol. 3, N. 11. – P. 1041–1045.
- Cannon C.M., Braxton C.C., Kling-Smith M., et al. Utility of the Shock Index in Predicting Mortality in Traumatically Injured Patients // *J. Trauma.* – 2009. – Vol. 67, N. 6. – P. 1426–1430.
- Pearce A. Physiological markers in traumatic haemorrhagic shock // *Injury.* – 2009. – Vol. 40, Suppl. 1. – S. 11.
- McNab A., Burns B., Bhullar I., et al. A prehospital shock index for trauma correlates with measures of hospital resource use and mortality // *Surgery.* – 2012. – Vol. 152, N. 3. – P. 473–476.
- Zarzaaur B.L., Croce M.A., Fischer P.E., et al. New Vitals After Injury: Shock Index for the Young and Age x Shock Index for the Old // *J. Surg. Res.* – 2008. – Vol. 147, N. 2. – P. 229–236.
- Eastridge B.J., Salinas J., McManus J.G., et al. Hypotension Begins at 110 mm Hg: Redefining “Hypotension” With Data // *J. Trauma.* – 2007. – Vol. 63, N. 2. – P. 291–297.

26. Edelman D.A., White M.T., Tyburski J.G., Wilson R.F. Post-traumatic hypotension: should systolic blood pressure of 90 to 109 mm Hg be included? // *Shock*. – 2007. – Vol. 27, N. 2. – P. 134–138.
27. Vayer J.S., Henderson J.V., Bellamy R.F., Galper A.R. Absence of a tachycardic response to shock in penetrating intraperitoneal injury // *Ann. Emerg. Med.* – 1988. – Vol. 17, N. 3. – P. 227–231.
28. Абакумов М.М., Исфакхани А.К. Хирургическая тактика при ножевых левосторонних торакоабдоминальных ранениях // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. – 1997. – Т. 156, № 1. – С. 86–90.

REFERENCES

- Demetriades D., Velmahos G.C. Penetrating injuries of the chest: indications for operation. *Scand J Surg.* 2002; 91 (1): 41–45.
- Sotnichenko B.A., Glushko V.V., Makarov V.I., et al. Taktika khirurga pri otkrytykh sochetannykh povrezhdeniyakh grudi mirnogo vremeni [Tactics surgeon with open chest combined injuries peacetime]. *Byulleten' VSNtS SO RAMN.* 2007; 56b (4): 111–114. (In Russian).
- Moore F.A., Moore E.A. Initial Management of Life-Threatening Trauma. In: W.W. Souba, ed. *ACS Surgery: Principles & Practice.* 6th ed. *WebMD Professional Publishing*, 2007. 1125–1144.
- Onat S., Ulku R., Avci A., et al. Urgent thoracotomy for penetrating chest trauma: analysis of 158 patients of a single center. *Injury.* 2011; 42 (9): 900–904.
- Goiti J.J., Smith G.H. Emergency surgery for stab wound to the heart. *Ann R Coll Surg Engl.* 1984; 66 (3): 221–222.
- Dobrovolskiy S.R., Popovich V.K., Vasil'eva N.A., Burtsev A.S. O lechenii raneniy grudi [On the treatment of wounds chest]. *Khirurgiya.* 2007; 5: 32–38. (In Russian).
- Manlulu A.V., Lee T.W., Thung K.H., et al. Current indications and results of VATS in the evaluation and management of hemodynamically stable thoracic injuries. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004; 25 (6): 1048–1053.
- Jones J.W., Kitahama A., Webb W.R., McSwain N. Emergency Thoracoscopy: A Logical Approach to Chest Trauma Management. *J Trauma.* 1981; 21 (4): 280–284.
- Kassavin D.S., Kuo Y.H., Ahmed N. Initial systolic blood pressure and ongoing internal bleeding following torso trauma. *J Emerg Trauma Shock.* 2011; 4 (1): 37–41.
- Lang-Lazdunski L., Mouroux J., Pons F., et al. Role of Videothoracoscopy in Chest Trauma. *Ann Thorac Surg.* 1997; 63 (2): 327–333.
- Forster R., Storck M., Schafer J.R., et al. Thoracoscopy versus thoracotomy: a prospective comparison of trauma and quality of life. *Langenbecks Arch Surg.* 2002; 387 (1): 32–36.
- Paci M., Annessi V., de Franco S., et al. Videothoroscopic evaluation of thoracic injuries. *Chir Ital.* 2002; 54 (3): 335–339.
- Lieber A., Pons F., Düsel W., et al. The value of thoracoscopy in thorax trauma. *Chirurg.* 2006; 77 (11): 1014–1021.
- Lipsky A.M., Gausche-Hill M., Henneman P.L., et al. Prehospital hypotension is a predictor of the need for an emergent, therapeutic operation in trauma patients with normal systolic blood pressure in the emergency department. *J Trauma.* 2006; 61 (5): 1228–1233.
- Grubnik V.V., Baydan V.V., Shipulin P.P., et al. Rol' videotorakoskopicheskikh operatsiy v diagnostike i lechenii pronikayushchego raneniya grudi [The role of VATS operations in the diagnosis and treatment of penetrating trauma chest]. *Klinichna khirurgiya.* 2009; 3: 42–44. (In Russian).
- Goodman M., Lewis J., Guitron J., et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for acute thoracic trauma. *J Emerg Trauma Shock.* 2013; 6 (2): 106–109.
- Heckbert S.R., Vedder N.B., Hoffman W., et al. Outcome after Hemorrhagic Shock in Trauma Patients. *J Trauma.* 1998; 45 (3): 545–549.
- Karmy-Jones R., Jurkovich G.J., Nathens A.B., et al. Timing of Urgent Thoracotomy for Hemorrhage After Trauma. *Arch. Surg.* 2001; 136 (5): 513–518.
- Allgöwer M., Burri C. Schockindex. *Dtsch med Wochenschr.* 1967; 92 (43): 1947–1950.
- King R.W., Plewa M.C., Buderer N.M., Knotts F.B. Shock index as a marker for significant injury in trauma patients. *Acad Emerg Med.* 1996; 3 (11): 1041–1045.
- Cannon C.M., Braxton C.C., Kling-Smith M., et al. Utility of the Shock Index in Predicting Mortality in Traumatically Injured Patients. *J Trauma.* 2009; 67 (6): 1426–1430.
- Pearce A. Physiological markers in traumatic haemorrhagic shock. *Injury.* 2009; 40 Suppl. 1: S11.
- McNab A., Burns B., Bhullar I., et al. A prehospital shock index for trauma correlates with measures of hospital resource use and mortality. *Surgery.* 2012; 152 (3): 473–476.
- Zarzaur B.L., Croce M.A., Fischer P.E., et al. New Vitals After Injury: Shock Index for the Young and Age × Shock Index for the Old. *J Surg Res.* 2008; 147 (2): 229–236.
- Eastridge B.J., Salinas J., McManus J.G., et al. Hypotension Begins at 110 mm Hg: Redefining "Hypotension" With Data. *J Trauma.* 2007; 63 (2): 291–297.
- Edelman D.A., White M.T., Tyburski J.G., Wilson R.F. Post-traumatic hypotension: should systolic blood pressure of 90 to 109 mm Hg be included? *Shock.* 2007; 27 (2): 134–138.
- Vayer J.S., Henderson J.V., Bellamy R.F., Galper A.R. Absence of a tachycardic response to shock in penetrating intraperitoneal injury. *Ann Emerg Med.* 1988; 17 (3): 227–231.
- Abakumov M.M., Isfahani A.K. Khirurgicheskaya taktika pri nozhevyykh levostoronnikh torakoabdominal'nykh raneniyakh [Surgical tactics in left-sided thoracoabdominal knife wounds]. *Vestnik khirurgii im I I Grekova.* 1997; 156 (1): 86–90. (In Russian)

Получила 12.11.2014

Контактная информация:

Воскресенский Олег Вячеславович,

старший научный сотрудник отделения неотложной

торакоабдоминальной хирургии

НИИ СП им. Н.В. Склифосовского ДЗ г. Москвы

e-mail: olegvskr@mail.ru