

MICROBIOLOGICAL ISOLATES IN PATIENTS WITH ARTERIAL TRAUMA

Bogomila Chesmedzhieva

UMHAT St.George, Plovdiv, Clinic of Vascular Surgery, Bulgaria, bogui_tch@yahoo.com

Stefan Stanev

UMHAT St.George, Plovdiv, Clinic of Vascular Surgery, Bulgaria, stanev.stefan@mail.bg

Tihomir Dermendzhiev

Medical University Plovdiv, Department of Microbiology and Immunology, Bulgaria,
drdermendzhiev@abv.bg

Abstract: Arterial trauma is rare, but important part of vascular pathology. It can lead to invalidization and even death of patients in active age. Because of the contact between the wound and external factors the risk of infections is very high.

Aim: To explore bacterial etiology in patients with vascular trauma and evidences for surgical site infection /SSI/.

Materials and methods: The study is retrospective, conducted in the period January 2019 – December 2021. Sixty five patients with arterial trauma are included, of which 11 were with clinical evidences for surgical site infection several days after the reconstruction. Microbiological methods – obtaining pure culture from the samples, identification of the bacteria (MALDI TOF, Vitec – 2 Compact), antibiotic resistance is explored with Bauer-Kirby disk diffusion method.

Results: Patients with SSI were between 27 and 62 years old, 9 (81.8%) of them were male and 2 (18.2%) female. According to the type of trauma 5 (45.4%) of included cases were conqasations, 4 (36.3%) cut wounds, 1(9%) lacerated wound, 1 (9%) gunshot wound. In 3(27.3%) of the cases an amputation after vascular reconstruction was conducted. Twenty three wound secrets were obtained, of which 6 (26.1%) were sterile, 15 (65.2%) were monoisolates and 1 (4.3%) polyisolate. Gram-positive bacteria were discovered in 8 (47%) of the cases and Gram-negative in 9 (53%). The most comman isolate was *Acinetobacter baumannii* 5 (29.4%), followed by *Enterococcus faecalis* 3 (17.6%), *Enterobacter cloacae* 2 (11.7%), Coagolasa negative *staphilococci* 2 (11.7%), *Staphylococcus aureus* 1 (5.9%), *Escherichia coli* 1 (5.9%), *Pseudomonas aeruginosa* 1 (5.9%), *Streptococcus pyogenes* 1 (5.9%), *Stenotrophomonas maltophilia* 1 (5.9%). Twelve (70.6%) of all 17 isolates were problematic in terms of antimicrobial resistance.

Conclusion: From all of the suspected SSIs cases, 8 (12,3%) of the patients were with proven bacterial cause. Three of them were *Enterobacteriaceae spp.* and 3 nonfermentative Gram-negative bacteria.

Keywords: Arterial trauma, Surgical site infection, Bacterial isolates

МИКРОБИОЛОГИЧНИ ИЗОЛАТИ ПРИ ПАЦИЕНТИ С АРТЕРИАЛНА ТРАВМА

Богомила Чешмеджиева

УМБАЛ Св. Георги, гр. Пловдив, Клиника по Съдова хирургия, България, bogui_tch@yahoo.com

Стефан Станев

УМБАЛ Св. Георги, гр. Пловдив, Клиника по Съдова хирургия, България, stanev.stefan@mail.bg

Тихомир Дерменджиев

Медицински университет – Пловдив, Катедра по Микробиология и имунология, България,
drdermendzhiev@abv.bg

Резюме: Артериалният травматизъм е рядко срещана, но много важна част от съдовата патология. Той може да доведе до тежка инвалидизация и смърт на пациенти в активна възраст. Поради контакт на раната с елементи на външната среда вероятността от инфекциозни усложнения е висока.

Цел: Да се проследи микробната етиология при пациенти с артериална травма и клинични данни за инфекция на оперативната рана.

Материал и методи: Проучването е ретроспективно, проведено в периода януари 2019 – декември 2021 г. Включени са 65 пациента с артериална травма, подлежаща на реконструкция, от които 11 са с клинични данни за инфекция на оперативната рана в постоперативния период. Микробиологични методи – културелно изследване на раневи секрети, изолация в чиста култура, идентификация (MALDI TOF, Vitec – 2 Compact), дисково-дифузионен метод на Бауер-Кърби.

Резултати: Пациентите са във възрастов диапазон 27-62 г. , от които 9 (81.8%) са мъже и 2 (18.2%) жени.

Според типа на травмата 5 (45.4%) са с конквасации, 4 (36.3%) с порезни рани, 1(9%) с разкъсно-контузна рана и 1 (9%) с огнестрелна рана. При 3 (27.3%) от пациентите се е наложила ампутация. Изследвани са 23 раневи секрета, от които 6 (26.1%) са стерилни, 15 (65.2%) са моноизолати, а 1 (4.3%) с полиизолат. Грам-положителни са 8 (47%), а Грам-отрицателни са 9 (53%). Най-честият изолат е *Acinetobacter baumannii* 5 (29.4%), следват *Enterococcus faecalis* - 3 (17.6%), *Enterobacter cloacae* - 2 (11.7%), *coagulasa negative staphylococci* - 2 (11.7%), *Staphylococcus aureus* - (5.9%), *Escherichia coli* - 1 (5.9%), *Pseudomonas aeruginosa* – 1 (5.9%), *Stenotrophomonas maltophilia* – 1 (5.9%). От всички 17 изолата, проблемни по отношение на резистентността са 12 (70.6%).

Заключение: От всички пациенти 8 (12,3%) са били с доказан бактериален причинител. От тях 3 са представители на *сем Enterobacteriaceae*, а 3 са неферментативни Грам-отрицателни бактерии.

Ключови думи: Артериална травма, Инфекция на оперативната рана, Бактериални изолати

1. ВЪВЕДЕНИЕ

При различните видове травми могат да бъдат засегнати магистрални артериални съдове. Според различни автори артериалния травматизъм може да варира между 1% и 4,4% от всички травми (Huber GH, 2021; Perkins, Z.B. 2012). Макар и редки травматичните лезии на артериите могат да бъдат причина за смърт (Gruen R.L., 2006; Kauvar D.S., 2005). Според някои автори основната причина за смъртност при тъпи и проникващи травми е инфекцията, варираща в диапазон от 30 до 86% от случаите (Fiore, 1995). Докато микрофлората, свързана с „чистите“ хирургични рани се очаква да е минимална, наличието на компоненти на външната среда и девитализирани тъкани в травматичните рани повишава вероятността от бактериална пролиферация, освен ако не се предприеме навременно антибиотично лечение и дебридман (Robson, 1997; Bowler, 2001). Инфекциите на оперативните рани освен, че са причина за предотвратима болестност и смъртност винаги водят до по-големи разходи за лечение (Kirkland, 1999; Perencevich, 2003). При удължен болничен престой възниква риск от инфектиране на хирургичната рана с полирезистентни щамове, което може значително да затрудни лечението на болния (Eseonu, 2011; Cosgrove, 2003). В по-голямата част от проучванията за честотата на инфекциите на хирургичния достъп (ИХД) не се разглежда детайлно етиологичния спектър на изолираните микроорганизми (Warnock,2019; Maciejczak,2019).

2. ЦЕЛ

Да се проследи микробната етиология при пациенти с артериална травма и клинични данни за инфекция на оперативната рана.

3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучването е ретроспективно, проведено в периода януари 2019 – декември 2021 г. Включени са 65 пациента с артериална травма, подлежаща на реконструкция, от които 11 са с клинични данни за инфекция на оперативната рана в постоперативния период.

Микробиологични методи:

- културелно изследване на раневи секрети – първични посевки на 5% кръвен агар, ЕВМ агар, хромогенни среди за стрептококи и за дрождеподобни гъбички. Култивиране за 24-48 часа при 35-37°C;
- изолация в чиста култура;
- идентификация (MALDI TOF, Vitec – 2 Compact);
- дисково-дифузионен метод на Бауер-Кърби за определяне антимикробна чувствителност на изолираните микроорганизми с интерпретация на получените резултати по EUCAST 2021.

4. РЕЗУЛТАТИ

Пациентите са на възраст между 27 и 62 г. . От тях 9 (81.8%) са мъже и 2 (18.2%) жени.

Пациенти с клинични данни за инфекция на оперативната рана според типа на травмата:

- конквасации - 5 (45.4%);
- порезни рани - 4 (36.3%);
- разкъсно-контузна рана - 1 (9%);
- огнестрелна рана - 1 (9%).

При 3 (27.3%) от пациентите, поради дефинитивна исхемия на засегнатия от травмата крайник и/или опасност от развитие на септичен шок е извършена ампутация.

Изследвани са 23 раневи секрета, от които:

- стерилни - 6 (26.1%);

- моноизолати - 15 (65.2%);
- полиизолат - 1 (4.3%).

От изолираните причинители на ИХД - 9 (53%) са Грам-отрицателни, а 8 (47%) са Грам-положителни. В таблица 1 са посочени бактериалните изолати по вид.

Табл. 1 Бактериални изолати

Изолат	Брой (n)	Процент (%)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	5	29.40%
<i>Enterococcus spp.</i>	3	17.60%
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	11.70%
Coagulasa-negative <i>Staphylococcus</i> (CoNS)	2	11.70%
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	5.90%
<i>Escherichia coli</i>	1	5.90%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	5.90%
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	5.90%

От всички 17 изолата, проблемни по отношение на антибактериалната резистентност са 12 (70.6%):

- *Acinetobacter baumannii* – 5
- *Enterobacter cloacae* /ESBLs продуциращи/ - 2
- *Enterococcus spp.* /HLAR/ - 2
- *Pseudomonas aeruginosa* - 1
- *Stenotrophomonas maltophilia* – 1
- *Staphylococcus haemolyticus* /MR/ - 1

6. ДИСКУСИЯ

Проучването показва високо ниво на изолируемост на проблемни и резистентни към антибактериални препарати шамове – 70,6%. При 3 (27.3%) от суспектните за наличие на инфекция пациенти се наложи ампутация на крайник.

При пациент с конквасация на долен крайник от дървообработваща машина, след съдово-реконструктивна операция – байпас, последователно са изолирани 4 различни бактериални вида. Предприета е ампутация на ниво бедро след поредна ретромбоза на реконструкцията.

При случай на огнестрелна рана в областта на бедрото и лезия на повърхностна бедрена артерия се предприе байпас операция. Поради суспекция за супурация са извършени няколко микробиологични изследвания на раневи секрет. Първата и третата посявка са стерилни, а от втората и четвъртата се изолира *Enterobacter cloacae* /ESBLs/. Поради ретромбоза на реконструкцията, дефинитивна исхемия и опасност от септичен шок се извърши експлантация на дакронова протеза и ампутация на ниво бедро.

При случай с порезна рана от стъкло на дясната предмишница се извърши реституция на предмишнични артерии и впоследствие се наложи неколкоратна тромбектомия. След проява на данни за ИХД, последователно са изолирани 2 различни бактериални вида. При поредната ретромбоза се извърши ампутация на ниво мишница.

В настоящото проучване преобладават Грам-отрицателните изолати (53%), спрямо Грам-положителните (47%). Други автори посочват по-висок дял на Грам-положителни микроорганизми, включително *Candida spp.* (56,9%) (Park, S., 2016).

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От всички пациенти с травма на магистрален артериален съд (n=65), при 8 (12,3%) е доказан бактериален причинител, а при 3 (4,6%) не е изолиран микроорганизъм, въпреки наличието на клинични данни за инфекция на оперативния достъп. От случаите с доказана бактериална инфекция, 3 от причинителите са представители на сем *Enterobacteriaceae* и 3 са от групата на неферментативните Грам-отрицателни бактерии.

ДЕКЛАРАЦИЯ ЗА ПРИНОС

Богомила Чешмеджиева – колекция на база данни, литературна справка, интерпретация на хирургичната диагноза и поведение

Стефан Станев - колекция на база данни, литературна справка, статистическа обработка

Тихомир Дерменджиев - интерпретация на резултатите от микробиологичния анализ и изследванията за антимикробна чувствителност, литературна справка

ЛИТЕРАТУРА

- Bowler, P.G., Duerden, B.I., & Armstrong, D.G. (2001). Wound microbiology and associated approaches to wound management. *Clin Microbiol Rev.* 14(2):244-69. doi: 10.1128/CMR.14.2.244-269.2001. PMID: 11292638; PMCID: PMC88973.
- Cosgrove, S.E., & Carmeli, Y. (2003). The impact of antimicrobial resistance on health and economic outcomes. *Clin Infect Dis*;36:1433–1437.
- Eseonu, K.C., Middleton, S.D., & Eseonu, C.C. (2011). A retrospective study of risk factors for poor outcomes in Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infection in surgical patients. *J Orthop Surg Res* 6:25.
- Fiore, AE., Joshi, M., & Caplan, E.S. (1995). Approach to infection in the multiple traumatized patient. In: Mandell GL, Bennett JE, Dalin R, eds. *Mandell, Douglas and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases*. New York: Churchill Livingstone, 2756–61
- Gruen, R.L., Jurkovich, G.J., McIntyre, L.K., Foy, H.M., & Maier, R.V. (2006). Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2594 deaths. *Ann Surg.* 244: 371-380
- Huber, G.H., & Manna, B. (2021). Vascular Extremity Trauma. [Updated 2021 Sep 18]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536925/>
- Kirkland, K.B., Briggs, J.P., Trivette, S.L., Wilkinson, W.E., & Sexton, D.J. (1999). The impact of surgical-site infections in the 1990s: attributable mortality, excess length of hospitalization, and extra costs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 20(11):725-730.
- Maciejczak, A., Wolan-Nieroda, A., & Wałaszczek, M. (2019). Antibiotic prophylaxis in spine surgery: A comparison of single-dose and 72-hour protocols. *J Hosp Infect* 103:202–310
- Park, S. Y., Kim, M. S., Eom, J. S., Lee, J. S., & Rho, Y. S. (2016). Risk factors and etiology of surgical site infection after radical neck dissection in patients with head and neck cancer. *The Korean journal of internal medicine*, 31(1), 162–169. <https://doi.org/10.3904/kjim.2016.31.1.162>.
- Perkins, Z.B. (n.d.). Epidemiology and Outcome of Vascular Trauma at a British Major Trauma Centre. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*, Volume 44, Issue 2, 203 – 209
- Perencevich, E.N., Sands, K.E., Cosgrove, S.E., Guadagnoli, E., Meara, E., & Platt, R. (2003). Health and economic impact of surgical site infections diagnosed after hospital discharge. *Emerg Infect Dis.* 9(2):196-203
- Rozycki, G.S., Tremblay, L.N., & Feliciano D.V. (2003). McClelland W.B. Blunt vascular trauma in the extremity: diagnosis, management, and outcome. *J Trauma.* 55: 814-824
- Robson, M. C. (1997). Wound infection. A failure of wound healing caused by an imbalance of bacteria. *Surg. Clin. North Am.* 77:637–650.
- Warnock, M., Ogonda, L., Yew, P., & McIlvenny, G. (2019). Antibiotic prophylaxis protocols and surgical site infection rates in trauma surgery: A prospective regional study of 26,849 procedures. *Ulster Med J* 88:111–114.