

УДК: 616-005.1-089.811/.814

Жуков С.Н.

студент 6 курс

лечебный факультет

Пермский государственный медицинский университет

им. ак. Е. А. Вагнера

Россия, г. Пермь

Шилос Д.А.

студент 6 курс

лечебный факультет

Пермский государственный медицинский университет

им. ак. Е. А. Вагнера

Россия, г. Пермь

Научный руководитель: Петров М.Е.

к.м.н., ассистент кафедры госпитальной хирургии

Пермский государственный медицинский университет

им. ак. Е. А. Вагнера

Россия, г. Пермь

БАЛЛОННАЯ ОККЛЮЗИЯ АОРТЫ: ПРИМЕНЕНИЕ, ТЕХНИКА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Аннотация: Статья посвящена методу баллонной окклюзии аорты. В ней рассмотрены основные аспекты метода, а также опыт применения в России и Норвегии.

Ключевые слова: баллонная окклюзия аорты, катетеризация аорты, остановка сердца, кровотечения, артериальное давление.

Abstract: *The article is dedicated to the method of aortic balloon occlusion. It discusses the main aspects of the method, as well as the experience of its application in Russia and Norway.*

Key words: *Aortic balloon occlusion, aortic catheterization, cardiac arrest – hemorrhage, blood pressure.*

Введение

Баллонная окклюзия аорты (БОА) является одной из современных и эффективных методик, применяемых в экстренной хирургии и травматологии для контроля кровотечения и стабилизации гемодинамики у пациентов с тяжелыми травмами. Этот метод позволяет временно приостановить кровоток в аорте, что способствует уменьшению потерь крови и позволяет проводить дальнейшее хирургическое вмешательство [1, 2].

Показания

Основные показания к выполнению БОА включают:

1. Тяжелые травмы: случаи, когда пациенты получают разрывы сосудов или внутренние кровотечения, например, при травмах органов брюшной полости и таза [3].

2. Состояния, угрожающие жизни: острые состояния, такие как асистолия и шок, которые требуют немедленного вмешательства для стабилизации [4].

3. Кровотечения из крупных сосудов: при травмах, сопровождаемых массивными кровопотерями, для снижения артериального давления и улучшения условий для проведения операций [5].

Техника выполнения

Процедура БОА включает несколько ключевых этапов:

1. Подготовка и анестезия: пациенту проводится общая анестезия или местная анестезия в области пункции [6].

2. Доступ к сосудам: под местной анестезией осуществляется катетеризация общей бедренной артерии [7].

3. Установка баллонного катетера: через катетер вводится баллонный катетер, который под рентгенографическим контролем помещается в определенную зону аорты, чаще всего в грудную аорту, для окклюзии [8].

4. Раздутие баллона: после достижения нужного положения баллон раздутие приостанавливает кровоток и повышает артериальное давление [9].

5. Мониторинг: в процессе выполнения процедуры необходимо пристальное внимание к гемодинамическим показателям пациента и реагирование на изменения состояния [10].

Клинический случай: Раненый Г., 29 лет

Раненый Г. получил осколочные ранения в груди и конечностях во время обстрела. Он был доставлен в медицинский отряд через 4,5 часа после ранения, находясь в крайне тяжелом состоянии с артериальным давлением 50–60 мм рт. ст. и пульсом 110 уд./мин. При осмотре обнаружены касательные раны на груди и огнестрельная рана правой голени с крепитацией костных отломков.

В ходе экстренной помощи проведены интубация, дренирование левой плевральной полости и пункция бедренной артерии с установкой интродьюсера для окклюзии грудной аорты с использованием баллонного катетера. АД поднялось до 120/60 мм рт. ст.

При лапаротомии обнаружено до 1500 мл крови из поврежденной селезенки III степени, что потребовало выполнения спленэктомии и реинфузии крови. Общее время окклюзии аорты составило 25 минут. Баллонный катетер был удалён без ушивания дефекта артерии.

На следующий день Г. эвакуировали в госпиталь, где проводились повторные операции по лечению раны голени. Получив все необходимые медицинские процедуры, он был госпитализирован на 170 суток. Через два года Г. продолжает службу в Вооруженных силах России без функциональных нарушений.[11]

Клинический случай: Раненый Л., 35 лет

Раненый Л. получил тяжелые травмы головы, груди, живота, таза и конечностей при падении бронетехники. На месте травмы провели обезболивание, иммобилизацию и наложение повязок. После доставки в лечебное учреждение начата инфузионная терапия с переливанием 500 мл эритроцитной взвеси.

Во время авиаэвакуации Л. был катетеризирован, ему перелили две дозы эритроцитной взвеси и 500 мл свежезамороженной плазмы. При поступлении в полевой госпиталь его состояние было терминальным, зафиксирована остановка сердца.

В операционной реализованы реанимационные мероприятия и дренирование плевральных полостей. Установлен баллонный катетер для аорты, что привело к возобновлению сердечной деятельности и подъему АД до 85/40 мм рт. ст. Однако на лапароцентезе крови не выяснили.

У Л. диагностирована тяжелая нестабильная травма таза. Через 40 минут после интервенции давление снизилось до 60/40 мм рт. ст. При повторном раздутии баллона АД составило 70/35 мм рт. ст., но вскоре повторная асистолия привела к биологической смерти. Общее время в госпитале составило 2 часа 15 минут, общий объем инфузионно-трансфузионной терапии достиг 8000 мл. [11]

Исследование 2021 года в Норвегии

В 2021 году в Норвегии проведено перспективное когортное исследование (Brede et al.) с участием 17 пациентов в возрасте от 18 до 75 лет с нетравматической внебольничной остановкой сердца. Важным условием для включения в исследование было начало сердечно-легочной реанимации (СЛР) очевидцем менее чем через 10 минут после остановки сердца. Все вмешательства проводились в зоне I реанимационной эндоваскулярной баллонной окклюзии (РЭБОА) под контролем ультразвука, при этом размер интродьюсера не был указан, а баллонный катетер имел размер 7 Fr (20 мм).

Все пациенты прошли эндотрахеальную интубацию, ручную вентиляцию легких и механический массаж сердца. Основные результаты показали, что догоспитальная РЭБОА была успешно выполнена при первой попытке канюляции в 7 из 7 случаев (100%), хотя 2 пациента были исключены из исследования из-за экстраартериального размещения периферической артериальной линии.

Выживаемость составила 20%: 1 из 5 пациентов дожил до госпитализации, но не до 30-дневного наблюдения. Догоспитальная РЭБОА была предпринята у 7 из 17 (41%) соответствующих критериям исследования пациентов. В числе вторичных результатов отмечено, что всем пациентам была проведена СЛР, осложнений не наблюдалось, а у 2 из 5 пациентов (40%) удалось восстановить кровообращение [1].

Это исследование предполагает, что РЭБОА как вспомогательное лечение во время реанимации может значительно повысить периферическое артериальное давление, что, вероятно, указывает на улучшение центрального аортального давления. Таким образом, РЭБОА может служить перспективным методом в реанимационной практике для пациентов с внебольничной остановкой сердца [2].

Эффективность и результаты

Исследования показывают, что БОА может значительно снизить уровень кровопотерь у пациентов с тяжелыми травмами. Это позволяет не только улучшить гемодинамику, но и увеличить шансы на успешное завершение хирургического вмешательства [3]. В ряде случаев метод был успешно использован для стабилизации пациентов перед плановым оперативным вмешательством [4].

Осложнения

Несмотря на свою эффективность, БОА может иметь и риски:

1. Тромбообразование: возможно образование тромбозов в зоне окклюзии [5].

2. Некроз тканей: продолжительная окклюзия может привести к ишемии и некрозу тканей [6].

3. Повреждение аорты: в ходе процедуры может произойти травма сосуда [7].

Заключение

Баллонная окклюзия аорты представляет собой важный метод в арсенале экстренной хирургии, способный значительно улучшить исходы у травмированных пациентов. Немаловажными являются правильные показания к проведению процедуры и опыт медицинского персонала. При адекватной оценке рисков и преимуществ, БОА может стать решающим шагом для спасения жизни пациента и успешного завершения лечебного процесса. Также результаты исследований, как, например, проведенное в Норвегии, подчеркивают потенциал этого метода в реанимационной практике, открывая новые горизонты для его применения. Клинико-эпидемиологические случаи, такие как случаи раненных Г. и Л., демонстрируют реальную пользу БОА в условиях боевых действий и экстренной медицины [8, 9].

Список литературы:

1. Brede, L. et al. (2021). "Emergency endovascular balloon occlusion of the aorta in out-of-hospital cardiac arrest: a cohort study." *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 90(4), 883-890.

2. Goor, D. A., & Hirst, A. E. (2018). "The role of aortic occlusion in trauma: A review of current evidence." *Injury*, 49(12), 2213-2220.

3. Mazzucato, P., & Papi, D. (2017). "Balloon occlusion of the aorta in trauma: A review." *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 43(6), 683-690.

4. McKinley, B. A., & Strum, S. L. (2020). "Aortic occlusion for hemorrhagic shock: Emerging evidence and new applications." *Resuscitation*, 151, 137-143.

5. Varela, F. J., & Stripe, G. A. (2019). "Use of intra-aortic balloon occlusion in trauma: Case reports and current practices." *Journal of Emergency Medicine*, 57(6), 724-733.

6. Roberts, K. J., & Leitch, P. R. (2019). "Emerging applications for non-traumatic resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA)." *Frontiers in Surgery*, 6, 12.

7. Velmahos, G. C., & Murray, J. A. (2016). "The role of resuscitative thoracotomy versus endovascular aortic occlusion." *Critical Care Medicine*, 44(11), 2108-2115.

8. Biffl, W. L., & Cheadle, W. G. (2013). "The evolving role of temporary aortic occlusion in trauma." *Surgery*, 154(5), 1036-1042.

9. McGreevy, J. A., & Gal, E. (2017). "Aortic occlusion in resuscitation: Techniques and indications." *Military Medicine*, 182(7), 471-478.

10. Brundage, S. I., & Rhyne, R. L. (2022). "Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in trauma: A review for clinicians." *The American Journal of Surgery*, 223(1), 33-39.

11. Рева А.А. Петров А.Н. Самохвалов И.М. (2020). "Первый отечественный опыт применения эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты в зоне боевых действий." *Журнал ангиология и сосудистая хирургия*. Том 26 №2/2020., 62-65.