

doi: 10.25005/2074-0581-2023-25-3-441-447

## ЭКСТРЕННОЕ КЕСАРЕВО СЕЧЕНИЕ С РЕПРОТЕЗИРОВАНИЕМ МИТРАЛЬНОГО КЛАПАНА В СВЯЗИ С ЕГО ДИСФУНКЦИЕЙ

И. ХОЛОД<sup>1</sup>, Э. БУХМАН<sup>1</sup>, С. ГРИСАРУ-ГРАНОВСКИ<sup>2</sup>, Т. АВИТАН<sup>2</sup>, С. ТАГЕР<sup>3</sup>, А. НИР<sup>4</sup>, А. ТВИТО<sup>5</sup>, Я. ГОЗАЛ<sup>1</sup>, А. ИОСКОВИЧ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Отдел анестезиологии, периоперативной медицины и лечения боли, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета, Иерусалим, Израиль

<sup>2</sup> Отдел акушерства и гинекологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета, Иерусалим, Израиль

<sup>3</sup> Отдел кардио-торакальной хирургии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета, Иерусалим, Израиль

<sup>4</sup> Отдел кардиологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета, Иерусалим, Израиль

<sup>5</sup> Отдел гематологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета, Иерусалим, Израиль

Сердечно-сосудистые заболевания являются одной из ведущих причин материнской заболеваемости и смертности в развитых странах. Эти риски ещё более возрастают у женщин с протезами сердечных клапанов. Основой ведения таких пациенток и наблюдения за плодом при гиперкоагуляции во время беременности и в послеродовом периоде является эффективный контроль свёртываемости крови с использованием адаптированных протоколов антикоагулянтной терапии. Для достижения оптимального результата матери и плоду необходима помощь в специализированном центре многопрофильной командой, включающей акушеров-гинекологов, кардиологов, гематологов и анестезиологов. В частности, эти меры должны быть направлены на предотвращение одного из наиболее серьёзных и опасных для жизни осложнений, связанных с механическим клапаном – его дисфункции. Дисфункция митрального клапана (МК) увеличивает материнскую и внутриутробную смертность на 30%, особенно при наличии симптомов сердечной недостаточности. В данной статье описан случай, при котором беременной пациентке на сроке 32 недели с дисфункцией механического МК была оказана неотложная мультидисциплинарная помощь.

**Ключевые слова:** беременность, кесарево сечение, анестезиологическое обеспечение, механический клапан, дисфункция клапана, замена клапана.

**Для цитирования:** Холод И, Бухман Э, Грисару-Грановски С, Авитан Т, Тагер С, Нир А, Твито А, Гозал Я, Иоскович А. Экстренное кесарево сечение с репротезированием митрального клапана в связи с его дисфункцией. *Вестник Авиценны*. 2023;25(3):441-7. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-3-441-447>

## EMERGENCY CESAREAN SECTION WITH REDO MITRAL VALVE REPLACEMENT FOR ACUTE PROSTHETIC VALVE DYSFUNCTION: A CASE REPORT

I. KHOLOD<sup>1</sup>, E. BUHMAN<sup>1</sup>, S. GRISARU-GRANOVSKY<sup>2</sup>, T. AVITAN<sup>2</sup>, S. TAGER<sup>3</sup>, A. NIR<sup>4</sup>, A. TVITO<sup>5</sup>, Y. GOZAL<sup>1</sup>, A. IOSCOVICH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Pain Treatment, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University, Jerusalem, Israel

<sup>2</sup> Department of Obstetrics and Gynecology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University, Jerusalem, Israel

<sup>3</sup> Department of Cardiothoracic Surgery, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University, Jerusalem, Israel

<sup>4</sup> Department of Cardiology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University, Jerusalem, Israel

<sup>5</sup> Department of Hematology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University, Jerusalem, Israel

Cardiovascular diseases emerge as one of the leading causes of maternal morbidity and mortality in developed countries. These risks are even higher in women with prosthetic cardiac valves. The core of the care for these women and the fetus during the hypercoagulable state of the pregnancy and postpartum period is the achievement of coagulation control using adjusted anticoagulation therapy protocols. A multidisciplinary team that includes obstetricians, cardiologists, hematologists, and anesthesiologists in a referral center is essential for an optimal maternal-fetal outcome. In particular, these measures are directed at preventing one of the most serious complications associated with mechanical valve dysfunction. The dysfunctional valve in the mitral position increases maternal and fetal mortality by 30%, especially in the presence of heart failure symptoms. Here we present a case of a 32-week pregnant woman diagnosed with dysfunction of the mechanical mitral valve (MV) and an emergency multidisciplinary approach to her treatment.

**Keywords:** Pregnancy, cesarean delivery, anesthetic management, mechanical valve, valve dysfunction, valve replacement.

**For citation:** Kholod I, Buhman E, Grisaru-Granovsky S, Avitan T, Tager S, Nir A, Tvito A, Gozal Y, Ioscovich A. Emergency cesarean section with redo mitral valve replacement for acute prosthetic valve dysfunction: A case report. *Vestnik Avitsenny [Avicenna Bulletin]*. 2023;25(3):441-7. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2023-25-3-441-447>

## ВЕДЕНИЕ

Экстрагенитальная патология у беременных женщин встречается довольно-таки часто и занимает лидирующее положение в структуре смертности в развитых странах; при этом сердечно-сосудистые заболевания являются наиболее распространёнными. Риск осложнений возрастает ещё больше у беременных с механическими клапанами сердца – до 42% [1, 2].

Наиболее важной частью ведения беременности у женщин с механическими клапанами является правильная антикоагулянтная терапия, которая снижает риски для матери и плода [2], поскольку повышение свёртываемости крови увеличивает угрозу тромбозов, что приводит к дальнейшим осложнениям. Данную группу пациенток следует рассматривать как беременных высокого риска и, следовательно, их ведение должна обеспечивать мультидисциплинарная команда, включающая акушеров-гинекологов, кардиологов, кардиохирургов и анестезиологов [3].

Одним из наиболее опасных осложнений, связанных с механическими клапанами, является его дисфункция с последующим развитием тяжёлого отёка лёгких. Дисфункция механического клапана в митральном положении увеличивает материнскую и внутриутробную смертность на 30%, особенно при III-IV классах сердечной недостаточности по NYHA [4], что ещё раз доказывает, что тромбэмболические осложнения при механических протезах клапанов сердца во время беременности являются неотложной и междисциплинарной задачей для всего медицинского коллектива [5].

В данной работе представлен случай пациентки, перенёвшей операцию на сердце на 32-й неделе беременности по поводу дисфункции протеза МК, вызванной острым тромбозом. Дисфункция МК у этой пациентки повлекла за собой необходимость экстренного одномоментного кесарева сечения (КС) с заменой МК. К счастью, пациентка и её ребенок мужского пола были успешно выписаны из стационара без дальнейших осложнений через 10 и 14 дней после операции, соответственно.

## Клиническое наблюдение

У нерожавшей женщины 26 лет на сроке беременности 32 недели возникли значительные затруднения дыхания. Она страдала врождённым пороком сердца, была диагностирована аномалия отхождения левой коронарной артерии от лёгочной артерии, по поводу которой пациентка была прооперирована в возрасте 18-ти месяцев. Позднее, в возрасте 6 лет, из-за прогрессирующей дисфункции МК ей было выполнено его протезирование механическим клапаном. Всё это время пациентка оставалась бессимптомной и принимала кумадин (варфарин натрия) с хорошо контролируемыми цифрами международного нормализованного отношения (МНО).

После антенатальной консультации пациентка была переведена на терапию низкомолекулярным гепарином: эноксапарин 2 раза в день (60 мг утром и 80 мг вечером). Лечение периодически мониторировалось по уровням анти-Ха, которые находились в терапевтическом диапазоне 0,8 МЕ/мл (0,5-1,0 МЕ/мл). На 27-й неделе беременности пациентке была проведена трансторакальная эхокардиография, которая показала хорошо функционирующий двустворчатый механический МК. За несколько дней до поступления в нашу клинику больная без консультации врача прекратила антикоагулянтную терапию.

## INTRODUCTION

Extragenital pathology is one of the most common disorders among pregnant women with leading causes of mortality in developed countries. Cardiovascular diseases, among those pathologies, are the most common. The risk of complications even further increases by up to 42% in pregnant women with mechanical valves [1, 2].

The most important part of pregnancy management in patients with mechanical valves is optimal anticoagulation which reduces maternal and fetal risks [2], as pregnant women enter the hypercoagulable state, which increases the risk of thromboembolic events, causing further complications to the existing treatment. This group of patients should be considered a high-risk pregnancy and, therefore, managed by a multidisciplinary team that includes obstetricians-gynecologists, cardiologists, cardiac surgeons, and anesthesiologists [3].

One of the most dangerous complications associated with mechanical valves is its dysfunction, followed by severe pulmonary edema. The presence of a dysfunctional valve increases maternal and fetal mortality by 30%, especially in NYHA class III-IV heart failure [4]. This once again provides evidence that thrombotic complications of the mechanical heart valve during pregnancy are an emergency challenge for a multidisciplinary medical team [5].

In this paper, we present a case report of a patient with a history of cardiac surgery at 32 weeks of gestation for prosthetic MV obstruction caused by acute thrombosis. The obstructed MV in this patient caused the need for an emergency one-time cesarean section (CS) with redo mitral valve replacement (MVR). Fortunately, this patient and her male baby were successfully discharged without further complications 10 and 14 days after the surgery, respectively.

## Case presentation

A 26-year-old nulliparous woman, 32 weeks of gestation, presented with severe shortness of breath. She suffered from a congenital heart malformation: the left coronary artery emerging from the pulmonary artery, which was surgically repaired at 18 months of age followed by a mechanical MVR at the age of 6 years, due to progressive mitral valve pathology. The patient remained asymptomatic and took coumadin (warfarin sodium) with well-controlled INR.

Following an antenatal consult, the therapy was switched to low molecular weight heparin (LMWH) twice per day (Enoxaparin, 60 mg morning dose and 80 mg evening dose). The therapy was regularly monitored by levels of AntiXa, which was found to be within the therapeutic range of 0.8 IU/ml (0.5-1.0 IU/ml). At 27 weeks of gestation, the patient had a routine transthoracic echocardiography that showed a well-functioning bicuspid mechanical MV. A few days before admission to the hospital the patient stopped the anticoagulation therapy due to low compliance.

The patient presented with severe rest dyspnea. On physical examination: blood pressure 130/100 mm Hg, heart rate – 120 bpm, temperature 37.2°C, O<sub>2</sub> saturation 92% in room air. An emergency transthoracic echocardiography demonstrated severe mitral stenosis with a peak gradient of 49 mm Hg and a mean gradient of 27 mm Hg (Fig. 1). Tricuspid valve regurgitation peak gradient was 60 mm Hg, compatible with severe pulmonary hypertension (Fig. 2).

A dysfunctional MV was suspected, and the patient was transferred to the cardiology intensive care unit for invasive hemodynamic monitoring and further investigation. The diagnosis

При физикальном осмотре у пациентки отмечалась выраженная одышка в покое, артериальное давление 130/100 мм Hg, частота сердечных сокращений – 120, температура 37,2°C, сатурация O<sub>2</sub> при комнатной температуре 92%. Экстренная трансторакальная эхокардиография выявила критический митральный стеноз с пиковым градиентом на МК 49 мм Hg и средним градиентом 27 мм Hg (рис. 1); пиковый градиент трикуспидальной регургитации составил 60 мм Hg, что соответствовало тяжёлой лёгочной гипертензии (рис. 2).

Возникло подозрение на дисфункцию МК, и пациентка была переведена в кардиологическое отделение интенсивной терапии для инвазивного гемодинамического мониторинга и дальнейшего обследования. Диагноз дисфункции протезированного клапана был также подтверждён и рентгеноскопически.

Многопрофильная команда, включавшая кардиологов, акушеров-гинекологов, неонатологов, анестезиологов и кардио-торакальных хирургов, была специально мобилизована для планирования безопасного ведения матери и плода. Окончательный план заключался в экстренных родах посредством КС поперечным разрезом в нижнем сегменте (LSTCS) и повторной операции на открытом сердце по замене МК. Больную ознакомили с заключением и представили ей варианты типов клапанов; она согласилась с выводами врачей и выбрала вариант с механическим клапаном. Больная была переведена в кардиоторакальную операционную через 2 часа после прибытия в стационар.

В операционной положение больной на спине было невозможно из-за сильной одышки. Таким образом, задача анестезиологической бригады заключалась в подготовке к общей анестезии. Для КС были установлены два периферических внутривенных катетера 18G, и проведена катетеризация лучевой артерии, в то время как установка центрального венозного катетера должна была быть проведена после родов. Было выполнено быстрое последовательное введение фентанила 100 мкг, этиomidата 20 мг и рокурония 100 мг в положении сидя. Сразу после перевода в положение лёжа на спине и интубации с особой осторожностью была выполнена лапаротомия (LSTCS) с проведением гемостаза при рассечении брюшной стенки и разрезе матки; через 2 минуты извлечён плод мужского пола, весом 1,940 граммов; оценка по шкале Апгар 1:5; 5:7. После извлечения ребёнка и плаценты дважды введён окситоцин в дозе 3 ЕД, а затем окситоцин

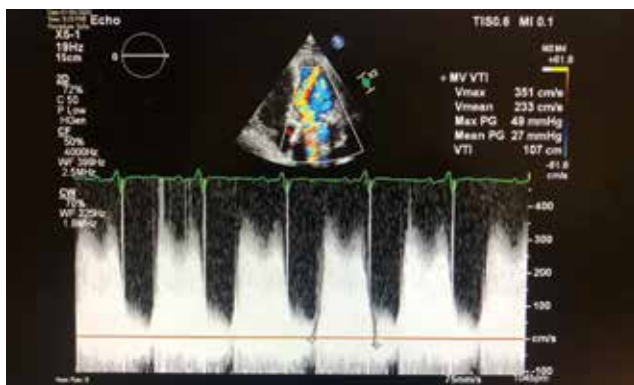
of a dysfunction of the prosthetic valve was confirmed by a fluoroscopy.

A multidisciplinary team including a cardiologist, maternal-fetal medicine specialist, neonatologist, anesthesiologist, and the cardiothoracic surgeon was ad hoc mobilized to plan safe management for the mother and fetus; the developed plan included an emergency delivery via low-segment transverse cesarean section (LSTCS) and open-heart surgery (redo MVR). The patient was informed about the opinion of the specialists and the options of the valve types; she agreed with the specialists' conclusions and chose the mechanical valve for replacement. The patient was transferred to the cardiothoracic surgery operation room 2 hours after arrival at the hospital.

In the operating room, the patient could not take a supine position due to severe shortness of breath. Therefore, the anesthesia care team task was to prepare the patient for general anesthesia; two intravenous catheters 18G and radial arterial line were introduced for the CS, while the insertion of a central venous catheter (CVC) was to follow after the delivery. A rapid sequence induction with Fentanyl 100 µg, Etomidate 20 mg, and Rocuronium 100 mg in a sitting position was performed. Immediately after transfer to the supine position and intubation, LSTCS was performed with special care for hemostatic measures upon abdominal wall dissection and uterine incision; two minutes later a male fetus was born with a weight of 1,940 grams; Apgar scores 1:5; 5:7. After the newborn and placenta were delivered, three units of Oxytocin were administered twice, followed by an Oxytocin infusion drip of 20 u/L applied before skin closure and uterine tone restoration.

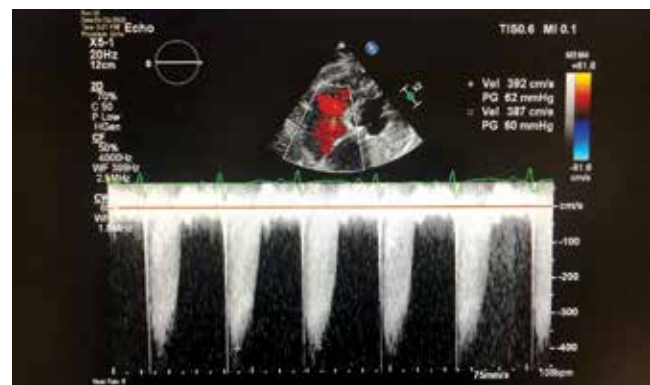
As planned earlier, a CVC was inserted, and the cardiac surgery started with a midsternotomy. Cardio-pulmonary bypass (CPB) was performed under normothermic conditions. Intraoperatively, a stuck leaflet of the mechanical MV caused by a large thrombus (Fig. 3) was discovered. Redo MVR using a mechanical valve (On-X® 25 mm) was successfully performed. The CPB lasted 80 minutes and the cross-clamp time was 58 minutes. Cardiac output was restored after weaning from CPB with an infusion of noradrenaline (13.4 µg/min; 0.2 µg/kg/min). The patient was transferred to the cardiac surgery intensive care unit with subsequent extubation performed 8 hours later. The patient's postoperative period was uneventful. Immediate postoperative anticoagulation therapy was started with heparin and continued with coumadin treatment in the late postoperative period.

Postoperative transthoracic echocardiography demonstrated the functional mechanical MV with minimal gradients (peak



**Рис.1** Допплер-эхокардиография демонстрирует высокий градиент на МК (пиковый – 49 мм Hg, средний – 27 мм Hg)

**Fig. 1** Doppler echocardiography demonstrating high gradient on the MV (peak – 49 mm Hg, mean – 27 mm Hg)



**Рис. 2** Допплер-эхокардиография демонстрирует высокий градиент на трикуспидальном клапане

**Fig. 2** Doppler echocardiography demonstrating high gradient on tricuspid valve



вводился капельно в дозе 20 ЕД/л до ушивания кожной раны и восстановления тонуса матки.

Далее больной был установлен центральный венозный катетер, после чего была выполнена срединная стернотомия. Искусственное кровообращение (ИК) было проведено в условиях нормотермии. В ходе операции был обнаружен крупный тромб, заклинивший одну из створок механического МК (рис. 3). Успешно была произведена его замена на новый механический клапан (On-X® 25 мм). Время ИК составило 80 минут, время пережатия аорты – 58 минут. Сердечная деятельность восстановлена после остановки ИК введением норадреналина (13,4 мкг/мин; 0,2 мкг/кг/мин). Пациентка была переведена в отделение интенсивной терапии отдела кардио-торакальной хирургии, и через 8 часов экстубирована. Послеоперационный период у неё протекал гладко. Немедленно после операции начата антикоагулянтная терапия гепарином с продолжением лечения кумадином в позднем послеоперационном периоде.

Послеоперационная трансторакальная эхокардиография продемонстрировала удовлетворительное функционирование механического МК с минимальными градиентами (пиковый градиент – 7 мм Hg, средний градиент – 3 мм Hg); градиент регургитации на трикуспидальном клапане также снизился до нормы (19 мм Hg).

Больная выписана в удовлетворительном состоянии через 10 дней после операции. Процесс ведения новорождённого в отделении интенсивной терапии новорождённых протекал без осложнений, и на 14 день ребёнок был выписан из стационара.

## ОБСУЖДЕНИЕ

При наступлении беременности у женщины с механическим клапаном сердца оптимальная антикоагулянтная терапия всегда является сложной задачей и требует осторожного подхода [3, 6, 7]. Антикоагулянт кумадин, обычно назначаемый пациентам с механическими клапанами, ассоциируется с большим риском эмбриопатии и обладает тератогенным действием, вызывая врождённую патологию центральной нервной системы или глаз, не говоря уже о высокой частоте аборт или мёртворождения. В связи с таким обилием побочных эффектов, начиная со II триместра важно заменить антикоагулянт на низкомолекулярный гепарин. Хотя последний обладает хорошим антитромбоэмболическим действием, однако он, по-прежнему, связан с повышенным риском кровотечений во время беременности и родов [3].

Учитывая всё вышесказанное, дискуссия о том, какой клапан лучше выбрать для женщин детородного возраста – механический или биологический – остаётся актуальной [2]. В отличие от механических, биологические клапаны не требуют приёма антикоагулянтов, но их наиболее распространённой проблемой является быстрое нарушение структуры, что может вызывать стеноз [2]. Таким образом, поскольку нет убедительных доказательств в поддержку использования одного какого-то типа клапанов по сравнению с другим, то безусловный выбор биологических клапанов у всех пациенток во избежание проблем с антикоагулянтной терапией не является оправданным. Следовательно, важно обсудить стратегии, которые могут быть реализованы в случае неэффективности антикоагулянтной терапии, приводящей к дисфункции клапана.

gradient – 7 mm Hg, mean gradient – 3 mm Hg); the tricuspid valve regurgitation gradient also decreased to normal (19 mm Hg).

The patient was discharged in satisfactory condition 10 days after the surgery. The neonate course in the neonatology intensive care unit was uneventful and the newborn was discharged at the age of 14 days.

## DISCUSSION

Pregnancy in a woman with a mechanical valve makes higher demands to anticoagulation therapy and requires a careful approach [3, 6, 7]. Coumadin, an anticoagulation drug, that is commonly prescribed to the patients with mechanical valves, is associated with a high risk of embryopathy and teratogenic effects, such as central nerve system or eye abnormalities, not to mention the high abortion rate or stillbirths. Due to this overabundance of side effects, starting from the 2<sup>nd</sup> trimester it is important to change the anticoagulation drug to a LMWH. While LMWH has a good anti-thromboembolic effect, it is still associated with an increased risk of bleeding during pregnancy and delivery [3].

Given everything mentioned above, there is a place for debate about the most suitable type of valve (mechanical or biological) for women of childbearing age [2]. Unlike mechanical valves, biological ones do not require anticoagulation, but their most common problem is fast structure degeneration which can result in stenosis [2]. As there is no convincing evidence of the superiority of one type over the other, the choice of a biological valve in all patients to avoid problems with anticoagulation therapy is not justified. It is important to determine strategies that can be used when anticoagulation therapy fails, leading to valve dysfunction.

Here we describe three potential strategies for pregnant patients with valve dysfunction. The first strategy is fibrinolytic and heparin therapy. There are literature data describing successful thrombolytic therapy in the first trimester. At the same time, we failed to find any data on the fetal risks in the third trimester of pregnancy following thrombolytic treatment [8, 9].

A second strategy is isolated emergency redo MVR with preserved pregnancy which may be recommended if the gestational age is less than 28 weeks. It is indicated in cases with big thrombus and heart failure of the NYHA III-IV functional class. Unfortunately, this approach can increase the risk of fetal mortality to 29% and fetal loss also remains high (10-40%), due to CPB-associated effects, such

**Рис. 3** Обструкция механического клапана сердца тромбом  
**Fig. 3** Intraoperative photo of thrombus on mechanical MV



Нам представляются целесообразными три потенциальные стратегии, которые мы можем рекомендовать для беременных с дисфункцией клапанов. Первая из них – это фибринолитическая и гепаринотерапия. В литературе сообщалось об успешной тромболитической терапии в первом триместре беременности, в то же время нам не удалось найти сообщений о риске для плода в третьем триместре беременности при такой терапии [8, 9].

Вторая стратегия – изолированная экстренная замена клапана с сохранением и пролонгированием беременности при её сроке менее 28 недель. Она показана при наличии крупных тромбов и сердечной недостаточности III-IV функциональных классов по NYHA. К сожалению, этот подход может увеличить риск внутриутробной смертности до 29%, а гибель плода остаётся высокой (10-40%) из-за таких факторов, как ИК, гипотермия, гемодилюция, полная гепаринизация, непульсирующий кровоток [3, 7, 10]. Что касается риска материнской смертности, важно отметить, что в этих случаях он не превышает рисков для небеременных пациенток [11].

Третья стратегия представляет собой одномоментное КС и замену МК, которую можно проводить по тем же показаниям, что и вторая стратегия, но рекомендуется выполнять при сроке беременности более 28 недель. Эта стратегия исключает внутриутробный риск, связанный с применением ИК, и снижает неонатальную смертность до 15% [12-14].

В нашем случае кардиоторакальная часть операции прошла без осложнений, потребовалась лишь минимальная вазопрессорная поддержка норадреналином по её завершении. Однако, поскольку дисфункция клапана во время беременности является междисциплинарной проблемой, помимо лечения сердечно-сосудистого заболевания важно обсудить анестезиологическое обеспечение, которое также имеет решающее значение для выживания матери и плода, но в литературе этому уделено недостаточное внимание. Оптимизация гемодинамики и дыхания больной, а также безопасность ребёнка на всём протяжении операции остаются важнейшим приоритетом для врача-анестезиолога. В нашем случае подготовка к общей анестезии начиналась в положении пациентки сидя, так как она не могла дышать в положении лёжа. Кроме того, при КС использовались только два в/в катетера и одна артериальная канюля, так как мы стремились минимизировать время потенциального дистресса плода. Уже через 2 минуты после начала операции ребёнок был извлечён, после чего был установлен центральный венозный катетер. Был проведён тщательный гемостаз, дважды введён окситоцин (3 ЕД), началась замена протеза МК с последующим капельным введением окситоцина, при этом во время всех этих мероприятий никаких гемодинамических осложнений не возникло.

В литературе описан аналогичный случай, когда имелся высокий риск маточного кровотечения после ИК, что могло бы привести к экстренной гистерэктомии [15]. Следует отметить, что гистерэктомии можно избежать при тщательном гемостазе перед гепаринизацией и постоянной инфузии окситоцина в течение всего времени операции, что ещё раз подчёркивает важность правильного анестезиологического обеспечения [12-14].

Хотя мы приводим историю болезни только одной пациентки, следует сделать вывод, что каждый подобный случай может сопровождаться серьёзными осложнениями, и описание данной пациентки может быть полезным для многих медицинских специалистов, таких как кардиологи,

as hypothermia, hemodilution, full heparinization, non-pulsatile flow [3, 7, 10]. Regarding maternal mortality risks, it is important to mention, that in these cases they do not exceed the risks for non-pregnant patients [11].

The third strategy is a one-time emergency CS and redo MVR if the gestational age is more than 28 weeks. The same indications may be applied as in the second strategy. This strategy excludes fetal risk of CPB and reduces neonatal mortality to 15% [12-14].

In our patient, cardiothoracic surgery was uneventful and ended with only minimal vasopressor support of noradrenaline. However, as a dysfunctional valve during pregnancy is a multidisciplinary problem, along with cardiovascular treatment, it is important to discuss anesthetic management, which is also crucial for the mother and fetus's survival, but information in the literature on it is scarce. Hemodynamic and respiratory optimization for a mother and the safety of a baby at any stage of surgery remain an utmost priority to the anesthesiologist. In the described case, we started induction in a sitting position of the patient, as she could not breathe in the supine position. CS was completed with only two i.v. catheters and an arterial line, as we tried to minimize the time of potential fetal distress. The child was born only two minutes from the start of the CS, thereafter CVC was inserted. Scrupulous hemostasis was done, and Oxytocin (3 units) was administered twice. A redo MVR was started followed by a drip of Oxytocin, and no hemodynamic problems were encountered during heart surgery.

As described in another case report, a similar patient with obstructed mitral prosthesis had a high risk of uterine bleeding during bypass which might have necessitated emergency hysterectomy [15]. It should be mentioned that hysterectomy can be avoided with scrupulous hemostasis before heparinization and a continuous oxytocin infusion during CPB, which highlights the importance of proper anesthetic management [12-14].

Our case demonstrates the importance of harmonious teamwork of cardiologists, gynecologists, neonatologists, anesthesiologists, and cardiothoracic surgeons to prevent maternal and fetal mortality in patients with prosthetic heart valves.

## CONCLUSION

Adequate anticoagulation therapy in pregnant patients with mechanical valves is of utmost importance. Obstructed mechanical valves in pregnant women, especially within the period of fetal viability, is a rare but highly challenging situation requiring a multidisciplinary approach to the patient's management. The combined strategy of delivery and valve replacement even in emergency situations needs to be well-planned in the best interests of both the mother and the neonate.

гинекологи, неонатологи, анестезиологи, кардиоторакальные хирурги, которые должны быть готовы действовать быстро и адекватно для предотвращения материнской и младенческой смертности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Адекватная антикоагулянтная терапия во время беременности у пациенток с механическими клапанами сердца

имеет первостепенное значение. Дисфункция механического клапана у беременной, особенно в период потенциально жизнеспособного плода, является редкой и при этом весьма сложной ситуацией, требующей мультидисциплинарного подхода на каждом этапе ведения. Комбинированная стратегия родоразрешения и замены клапана даже в неотложных ситуациях должна быть хорошо спланирована, чтобы принести пользу как матери, так и новорождённому.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Roos-Hesselink J, Baris L, Johnson M, De Backer J, Otto C, Marelli A, et al. Pregnancy outcomes in women with cardiovascular disease: Evolving trends over 10 years in the ESC Registry of Pregnancy and Cardiac disease (RO-PAC). *Eur Heart J*. 2019;40:3848-55. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz136>
2. Regitz-Zagrosek V, Roos-Hesselink JW, Bauersachs J, Blomström-Lundqvist C, Cifková R, De Bonis M, et al. 2018 ESC Guidelines for the management of cardiovascular diseases during pregnancy. *Eur Heart J*. 2018;39(34):3165-241. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy340>
3. Reimold SC, Rutherford JD. Clinical practice. Valvular heart disease in pregnancy. *N Engl J Med*. 2003;349(1):52-9. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp021265>
4. Cunha CR, Santos PC, Castineira CP, Pereira FSF. Heart valve replacement during pregnancy. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2007;22(4):498-500. <https://doi.org/10.1590/s0102-76382007000400019>
5. Danik S, Fuster V. Anticoagulation in pregnant women with prosthetic heart valves. *Mt Sinai J Med*. 2004;71:322-9.
6. Butchart EG, Gohlke-Bärwolf C, Antunes MJ, Tornos P, De Caterina R, Cormier B, et al; Working groups on valvular heart disease, thrombosis, and cardiac rehabilitation and exercise physiology, European Society of Cardiology. Recommendations for the management of patients after heart valve surgery. *Eur Heart J*. 2005;26:2463-71. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi426>
7. Anbarasan C, Kumar VS, Latchumanadhas K, Mulasari AS. Successful thrombolysis of prosthetic mitral valve thrombosis in early pregnancy. *J Heart Valve Dis*. 2001;10:393-5.
8. Scirica BM, O'Gara PT. Valvular heart disease in pregnancy. *Curr Cardiol Rep*. 2006;8(2):83-9. <https://doi.org/10.1007/s11886-006-0017-y>

## REFERENCES

9. Chan WS, Anand S, Ginsberg JS. Anticoagulation of pregnant women with mechanical heart valves: A systematic review of the literature. *Arch Intern Med*. 2000;160(2):191-6. <https://doi.org/10.1001/archinte.160.2.191>
10. Hameed AB, Mehra A, Rahimtoola S. The role of catheter balloon commissurotomy for severe mitral stenosis in pregnancy. *Obstet Gynecol*. 2009;114:1336-40. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e3181bea92>
11. Kikon M, Dutta Choudhury K, Prakash N, Gupta A, Grover V, Kumar Gupta V. Mitral valve replacement in a young pregnant woman: A case report and review of literature. *Res Cardiovasc Med*. 2014;3(2):e17561. <https://doi.org/10.5812/cardiovascmed.17561>
12. Tzankis G, Morse DS. Cesarean section and reoperative aortic valve replacement in a 38-week parturient. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 1996;10(4):516-8. [https://doi.org/10.1016/s1053-0770\(05\)80016-3](https://doi.org/10.1016/s1053-0770(05)80016-3)
13. Sharma JB, Nigam M, Tempe A, Tempe DK, Gupta S. Cesarean section and reoperative mitral valve replacement for thrombosis of a mechanical valve in a pregnant woman. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2003;82(1):89-90. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0412.2003.820116.x>
14. Lin TY, Chiu KM, Shieh JS, Chu SH. Emergency redo mitral valve replacement in a pregnant woman at third trimester: Case report and literature review. *Circ J*. 2008;72(10):1715-7. <https://doi.org/10.1253/circj.cj-07-0775>
15. Shah AM, Ikram S, Kulatilake EN, Pearson JF, Hall RJ. Emergency mitral valve replacement immediately following caesarean section. *Eur Heart J*. 1992;13(6):847-9. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a060268>

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Холод Илья**, доктор медицины, ординатор программы по анестезиологии, отдел анестезиологии, периоперативной медицины и лечения боли, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета  
Researcher ID: IWD-8768-2023  
ORCID ID: 0009-0005-3397-1115  
E-mail: holodis108@gmail.com

**Бухман Эммануэль**, доктор медицины, старший доктор, отдел анестезиологии, периоперативной медицины и лечения боли, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета  
ORCID ID: 0009-0009-6373-3862  
E-mail: buhmandoc@szmc.org.il

**Грисару-Грановски Сорина**, профессор, заведующая отделом акушерства и гинекологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета  
Scopus ID: 6602935452  
ORCID ID: 0000-0003-3651-5156  
E-mail: sorina@szmc.org.il

**Авитан Тахила**, доктор медицины, старший доктор, отдел акушерства и гинекологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета  
Scopus ID: 56604228200  
ORCID ID: 0000-0003-4402-0882  
E-mail: avitan@szmc.org.il

## AUTHOR INFORMATION

**Kholod Iliya**, MD, Resident of Anesthesiology Program, Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Pain Treatment, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University  
Researcher ID: IWD-8768-2023  
ORCID ID: 0009-0005-3397-1115  
E-mail: holodis108@gmail.com

**Buchmal Emmanuel**, MD, Senior Doctor, Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Pain Treatment, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University  
ORCID ID: 0009-0009-6373-3862  
E-mail: buhmandoc@szmc.org.il

**Grisaru-Granovsky Sorina**, Professor, Head of the Department of Obstetrics and Gynecology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University  
Scopus ID: 6602935452  
ORCID ID: 0000-0003-3651-5156  
E-mail: sorina@szmc.org.il

**Avitan Tahila**, MD, Senior Doctor, Department of Obstetrics and Gynecology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University  
Scopus ID: 56604228200  
ORCID ID: 0000-0003-4402-0882  
E-mail: avitan@szmc.org.il

**Тагер Салис**, доктор медицины, заведующий отделом кардио-торакальной хирургии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета

Scopus ID: 6701354823  
ORCID ID: 0009-0006-3520-6019  
E-mail: salist@szmc.org.il

**Нир Амиран**, профессор, заведующий отделением детской кардиологии, отдел кардиологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета

Scopus ID: 7005974960  
ORCID ID: 0000-0001-8195-0523  
E-mail: nira@szmc.org.il

**Твито Ариелла**, доктор медицины, старший доктор, отдел гематологии, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета

Scopus ID: 55537589100  
ORCID ID: 0000-0002-9371-6715  
E-mail: ariellat@szmc.org.il

**Гозал Яков**, клинический доцент, заведующий отделом анестезиологии, периоперативной медицины и лечения боли, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета

Scopus ID: 34769823800  
ORCID ID: 0000-0002-9451-818X  
E-mail: gozaly@szmc.org.il

**Иоскович Александр**, клинический доцент, заведующий отделением акушерской анестезиологии, отдел анестезиологии, периоперативной медицины и лечения боли, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета

Scopus ID: 57207802045  
ORCID ID: 0000-0001-6449-0254  
E-mail: aioscovich@gmail.com

**Информация об источнике поддержки в виде грантов, оборудования, лекарственных препаратов**

Финансовой поддержки со стороны компаний-производителей лекарственных препаратов и медицинского оборудования авторы не получали

**Конфликт интересов:** отсутствует

✉ АДРЕС ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

**Холод Илья**

доктор медицины, ординатор программы по анестезиологии, отдел анестезиологии, периоперативной медицины и лечения боли, Медицинский центр Шаарей Цедек Еврейского университета

9103102, Израиль, Иерусалим, ул. Шмуэль Беит, 12, 3-й этаж  
Тел.: +972 (54) 2309099  
E-mail: holodis108@gmail.com

#### ВКЛАД АВТОРОВ

Разработка концепции и дизайн исследования: ХИ, БЭ, ГГС, ИА  
Сбор материала: ХИ, ИА  
Анализ полученных данных: ХИ, БЭ, ГГС, АТ, ТС, НА, ТА, ГЯ, ИА  
Подготовка текста: ХИ, АТ, ТС, НА  
Редактирование: БЭ, ГГС, ТА, ГЯ, ИА  
Общая ответственность: ХИ

Поступила 14.06.23  
Принята в печать 24.08.23

**Tager Salis**, MD, Head of the Department of Cardiothoracic Surgery, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University

Scopus ID: 6701354823  
ORCID ID: 0009-0006-3520-6019  
E-mail: salist@szmc.org.il

**Nir Amiran**, Professor, Head of Pediatric Cardiology Unit, Department of Cardiology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University

Scopus ID: 7005974960  
ORCID ID: 0000-0001-8195-0523  
E-mail: nira@szmc.org.il

**Tvito Ariella**, MD, Senior Doctor, Department of Hematology, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University

Scopus ID: 55537589100  
ORCID ID: 0000-0002-9371-6715  
E-mail: ariellat@szmc.org.il

**Gozal Yaacov**, Clinical Associate Professor, Head of Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Pain Treatment, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University

Scopus ID: 34769823800  
ORCID ID: 0000-0002-9451-818X  
E-mail: gozaly@szmc.org.il

**Ioscovich Alexander**, Clinical Associate Professor, Head of Obstetric Anesthesiology Unit, Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Pain Treatment, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University

Scopus ID: 57207802045  
ORCID ID: 0000-0001-6449-0254  
E-mail: aioscovich@gmail.com

**Information about support in the form of grants, equipment, medications**

The authors did not receive financial support from manufacturers of medicines and medical equipment

**Conflicts of interest:** The authors have no conflicts of interest

✉ ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

**Kholod Iliia, MD**

Resident of Anesthesiology Program, Department of Anesthesiology, Perioperative Medicine and Pain Treatment, Shaare Zedek Medical Center, affiliated with Hebrew University

9103102, Israel, Jerusalem, Shmuel Bait str., 12, 3<sup>rd</sup> floor  
Tel.: +972 (54) 2309099  
E-mail: holodis108@gmail.com

#### AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conception and design: KI, BE, GGS, IA  
Data collection: KI, IA  
Analysis and interpretation: KI, BE, GGS, AT, TS, NA, TA, GY, IA  
Writing the article: KI, AT, TS, NA  
Critical revision of the article: BE, GGS, TA, GY, IA  
Overall responsibility: KI

Submitted 14.06.23  
Accepted 24.08.23