

УДК 618-7

**СКАЛЬПЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОД ПЛОДА
FETAL SCALPEL ELECTRODE**

Кудряшова Регина Андреевна

студент института электротехнического инжиниринга

Уразбахтина Камилла Рифовна

научный руководитель, ассистент кафедры биомедицинской
инженерии

Уфимский Университет Науки и Технологий

г. Уфа

Аннотация. В данной статье рассмотрены методы мониторинга сердечной деятельности плода. Подробнее разобран инвазивный метод – скальпельный электрод плода: из каких компонентов состоит инструмент, принцип работы. Также проведен анализ трех моделей, выпускающихся на рынке.

Ключевые слова: мониторинг, частота сердечных сокращений, электрод, кардиотокография.

Abstract. This article discusses methods for monitoring fetal cardiac activity. An invasive method, the fetal scalpel electrode, is examined in more detail: what components the instrument consists of, the operating principle. An analysis of three models available on the market is also provided.

Key words: monitoring, heart rate, electrode, cardiotocography.

Диагностика состояния плода – одна из важнейших задач современной акушерской практики. Раннее выявление внутриутробных патологий критически важно для снижения перинатальной смертности и инвалидности.

Проблема своевременной и точной диагностики усугубляется многообразием возможных осложнений, как со стороны плода (внутриутробные инфекции, гипоксия, генетические аномалии), так и со стороны матери (гестоз, преэклампсия, сахарный диабет, заболевания сердечно-сосудистой системы). Поэтому эффективность и скорость диагностики играют ключевую роль в принятии своевременных лечебных решений, которые могут спасти жизнь как матери, так и ребенку.

Бесперывный мониторинг сердечной деятельности плода (КТГ – кардиотокография) является неотъемлемой частью современного ведения беременности, особенно в группе высокого риска. Существуют два основных метода мониторинга: неинвазивный и инвазивный.

Неинвазивный метод, или наружный мониторинг, основан на регистрации внешних показателей. Для этого используются датчики, устанавливаемые на животе беременной женщины. Ультразвуковой датчик

регистрирует частоту сердечных сокращений (ЧСС) плода, анализируя отраженные ультразвуковые волны от сердца ребенка. Одновременно с этим, специальный токодинамометр (трансдюсер давления) фиксирует силу и частоту маточных сокращений, определяя маточный тонус. Это позволяет оценить взаимосвязь между сокращениями матки и реакцией сердечно-сосудистой системы плода. Анализ полученных данных, включая вариабельность ЧСС, наличие акцелераций (ускорения) и децелераций (замедления) ЧСС, позволяет судить о состоянии плода и выявить признаки гипоксии или других проблем.

Неинвазивный метод безопасен для матери и плода, но его чувствительность и специфичность могут быть ограничены, особенно при наличии избыточной массы тела у беременной или многоплодной беременности.

Инвазивный метод, или внутренний мониторинг, используется реже, преимущественно во время родов или в случаях крайней необходимости, когда неинвазивный мониторинг не дает достаточной информации. Этот метод подразумевает введение в полость матки специального катетера для измерения внутриматочного давления и фиксацию электрода непосредственно на головке плода для регистрации электрокардиограммы (ЭКГ) плода. Это обеспечивает более точные и детализированные данные о состоянии плода, но несет в себе определенные риски, такие как повреждение плодных оболочек или инфицирование. Рассмотрим в качестве примера инвазивного метода скальпельный электрод.

Скальпельный электрод, как разновидность внутриматочного электрода, является одним из инструментов для проведения инвазивного мониторинга. Он имеет более тонкую иглу и конструкцию, что минимизирует риск травмы плода.

Скальпельный электрод состоит из нескольких ключевых элементов: электрода, изготовленного из биосовместимого материала (например, платины или нержавеющей стали), обеспечивающего минимальное раздражение тканей плода. Электропроводная пленка, покрывающая электрод, повышает качество контакта и передачу электрического сигнала. Тонкий, гибкий кабель соединяет электрод с монитором, передавая данные о ЧСС плода в реальном времени. В некоторых моделях скальпельный электрод дополнительно оснащен датчиком температуры, что позволяет контролировать температуру плода и выявлять отклонения от нормы.

Работа скальпельного электрода основана на регистрации электрической активности сердца плода. Электрод помещается на поверхность кожи плода, и, благодаря его чувствительности, может фиксировать электрические импульсы, возникающие при каждом сокращении сердца. Эти импульсы передаются на монитор, где они обрабатываются и визуализируются в виде графика, позволяя врачам анализировать состояние плода.

Скальпельные электроды используются в нескольких случаях: для мониторинга состояния плода, что позволяет врачам отслеживать сердечный ритм плода в реальном времени, быстро реагируя на любые изменения.

Оценка кислородной недостаточности также является ключевой функцией; если сердечный ритм плода становится нерегулярным или замедляется, это может указывать на кислородное голодание, что требует немедленных действий.

Данные, полученные с помощью скальпельного электрода, помогают врачам принимать решения о необходимости искусственного родоразрешения или кесарева сечения.

Так как метод относится к числу инвазивных, рекомендуется его применение ограничивать только случаям, когда данные при обследовании наружной КТГ ставят под сомнение о здоровье плода.

Данное обследование будет правильным, если следовать некоторым правилам: исследование должно проводиться сорок минут, потому что только в это время можно уловить закономерности изменения ритма. Будущая мама должна лежать на боку на протяжении всего обследования.

Если беременная женщина лежит на спине, результаты окажутся неверными. Медицинский специальный гель необходимо нанести на датчик. Он улучшает прохождение акустической волны. Датчик, регистрирующий сердцебиение плода, необходимо устанавливать в проекции спинки плода.

Идеальная кардиотокограмма характеризуется следующими признаками: Базальный ритм от 120 до 160 уд/мин. Присутствуют 5 и более акцелераций в течении 40-60 мин записи КТГ. Вариабельность ритма находится в диапазоне от 5 до 25 уд. в минуту.

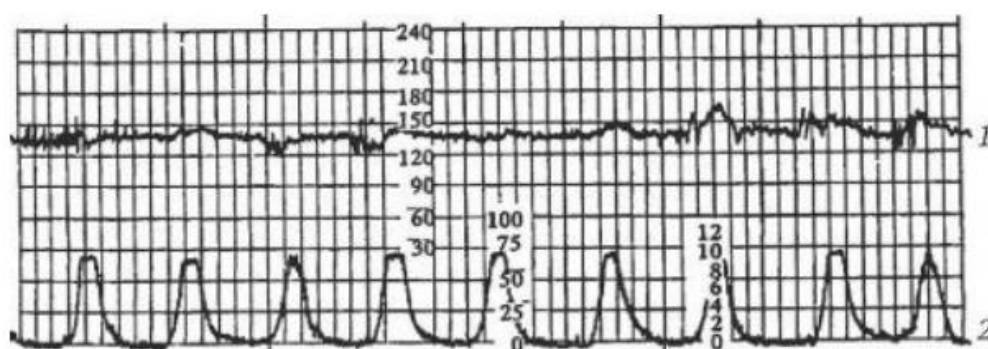


Рис. 1. Нормальная КТГ плода:
где 1 – КТГ плода, 2 – сокращения матки

Рассмотри три модели спиральных электродов, которые выпускаются на рынке.

Двойной спиральный электрод плода 989803137641 от компании Philips

Двойной спиральный электрод плода 989803137641 Philips представляет собой медицинское устройство, предназначенное для непрерывного мониторинга сердечной деятельности плода в процессе родов. Устройство совместимо с кардиотокографами (КТГ) и мониторами Philips, такими как серия Avalon, передавая информацию на оборудование для анализа в режиме реального времени.

Конструкция электрода включает два спиралевидных элемента, выполненных из медицинской нержавеющей стали и других гипоаллергенных биосовместимых материалов, что обеспечивает надежную фиксацию и стабильный сигнал даже при движениях плода. Атравматичный дизайн минимизирует риск повреждения тканей матери и ребенка, а одноразовое использование и стерильность устройства исключают риск инфицирования.

Модель 989803137641 часто интегрируется в системы мониторинга Philips FM3, FM20, FM30 и аналогичные, а проводник с цветовой маркировкой упрощает подключение к аппаратуре. Поставляет в упаковке по 25 шт.

Применение устройства требует строгого соблюдения медицинских протоколов и профессиональных навыков персонала.



Рис. 2. Двойной спиральный электрод плода 989803137641

Спиральный электрод ЭКГП Qwik Connect Plus 7000AAO от компании VYAIRE Medical

Спиральный электрод ЭКГП Qwik Connect Plus (7000AAO) от компании Vyair Medical представляет собой одноразовое устройство, предназначенное для мониторинга сердечного ритма матери и новорожденного во время родов. Поставляется в упаковке по 50 штук.

Этот электрод обеспечивает высокую степень гигиеничности благодаря своему одноразовому использованию, что предотвращает риск перекрестного заражения. Он используется в акушерской практике для

контроля состояния плода и матери во время родов, делая его важным инструментом в области материнско-детского здоровья.

Электрод совместим с определенными моделями мониторов, что важно учитывать при его использовании. Для точной информации рекомендуется обратиться к производителю.



Рис. 3. Спиральный электрод ЭКГП Qwik Connect Plus 7000ААО

Спиральный электрод плода 989803137631 от компании Philips

Электрод выполнен в виде гибкого проводника с спиралевидным наконечником из нержавеющей стали или другого биосовместимого материала, который аккуратно фиксируется на коже головы плода через родовые пути матери. Эта конструкция обеспечивает стабильный контакт и минимальный дискомфорт для ребенка, а также снижает риск случайного смещения при движениях.

Устройство совместимо с мониторами материнско-фетального наблюдения Philips (M2703A, 989803137651, 989803137791, 989803137801, 989803137811), позволяя передавать четкий сигнал ЭКГ плода для анализа медицинским персоналом.

Электрод стерилен, упакован в индивидуальную герметичную упаковку и предназначен для однократного применения, что соответствует стандартам инфекционной безопасности. Его использование требует профессиональных навыков акушера-гинеколога и соблюдения клинических протоколов.

Модель 989803137631 разработана с учетом эргономики для упрощения установки, а материалы подобраны для минимизации аллергических реакций. Продукт соответствует международным медицинским стандартам качества и безопасности, подтвержденным сертификатами производителя. В упаковке содержится 25 электродов.



Рис. 4. Спиральный электрод плода 989803137631

Список литературы

1. Маркин, Л. Б. Мониторинг состояния плода в родах / Л. Б. Маркин, И. И. Евсюкова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2001. - 320 с.
2. Медведев, М. В. Пренатальная диагностика и тактика ведения беременности при выявлении врожденных пороков развития плода : руководство для врачей / М. В. Медведев. - Москва : Реальное Время, 2018. - 560 с.
3. Живолупова Ю. А. Оценка вариабельности сердечного ритма плода при длительном мониторинге 801 абдоминальной электрокардиограммы //Человеческий фактор в сложных технических системах и средах (Эрго-2018). – 2018. – С. 477-483.
4. Шкляр А. Л., Свиридова Н. И. Интранатальная оценка состояния плода: передовая практика по диагностике, мониторингу и тактике (клинический протокол) //Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2023. – №. 4. – С. 172-180.
5. Пониманская М. А. Оценка состояния плода в родах: противоречия и перспективы //Акушерство и гинекология: Новости. Мнения. Обучения. – 2022. – Т. 10. – №. 3 (37). – С. 56-61.