

## ОЦЕНКА ИНТРАНАТАЛЬНОЙ АСФИКСИИ ПЛОДА В РОДАХ МЕТОДОМ КАРДИОТОКОГРАФИИ

Бабажанова Ш.Д.<sup>1,2</sup>, Абдурахимова Д.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ташкентский государственный медицинский университет,

<sup>2</sup> Республиканский перинатальный центр

### XULOSA

Kardiotokografya homiladorlik va tug'ish paytida homilani kuzatish uchun ishlataladi. Intranatal asfiksija – homilaning giperkapniyasi va gipoksemyasidir; bu respirator va metabolic atsidozni keltirib chiqaradi, bu tug'ilgandan keyin qisqa vaqt o'tgach kindik arteriyasidan olingen qonning pH qiyomatining pasayishi bilan belgilanadi.

**Maqsad.** KTG yordamida tug'ruq paytidagi homila intranatal asfiksiyasini baholash.

**Materiallar va usullar.** Tadqiqotga tug'ruq paytida intranatal KTG yordamida kuzatilgan 200 nafar onalar va ularning yangi tug'ilgan chaqaloqlari kiritildi, ular va bola tug'ilgandan so'ng darhol kindik arterial qonida pH aniqlandi. Yangi tug'ilgan chaqaloqning kindik qoni tahlili natijalariga ko'ra, bemorlar 2 guruhga bo'lingan: asosiy guruh homila/yangitug'ilgan chaqaloqlarda aniqlangan metabolic atsidoz bo'lgan 62 bemordan iborat (arteriyal qonining pH ≤7,1), taqqoslash guruhi gipoksiya belgilari bo'lmasligi va kindik arteriyasida pH normal bo'lib tug'ilgan chaqaloqlarining onalari bo'lgan 138 ayoldan iborat.

**Natijalar.** Asosiy guruhda KTG ning patologik turi 36 (58,1%)da, taqqoslash guruhi - 12 (8,9%) (OR 14,5; CI 95% 6,67-31,64) da aniglandi. Homilada metabolic atsidozni bashorat qilish uchun patologik KTG sezgirlingi 75%, o'ziga xosligi - 82,9%. (RR 6,7; CI 95% 3,73-11,93). Ijobiy KTG natijasining bashoratlari qiymati 58,1% ni, metabolic atsidozni bashorat qilish uchun salbiy natijaning bashoratlari qiymati 91,3% ni tashkil etdi.

**Xulosa.** Homilaning metabolic atsidozini bashorat qilishda patologik KTG natijasining ijobiy prognozli qiymati past edi va bemorlarning atigi 58,1 foizida homilaning atsidozini bashorat qildi. Homilada metabolic atsidozni bashorat qilishda patologik KTGning salbiy natijasining prognozli qiymati juda yuqori (91,3%) bo'lib, bu homila va yangi tug'ilgan chaqaloqlarda tug'ruq paytida KTGning patologik turi bo'lmasligida, homilada atsidozning yo'qligi ehtimoli yuqori ekanligini ko'rsatadi.

**Kalit so'zlar:** KTG, KTG ning patologik turi, sezuvchanlik, o'ziga xoslik, ijobiy va salbiy natijalarning prognozli qiymati, homilaning metabolic atsidozi, homila kindik arteriyasining pH.

Несмотря на улучшение дородового ухода и увеличение частоты кесарева сечения, интранатальная

### SUMMARY

Cardiotocography (CTG) is used to monitor the fetus during pregnancy and labor. Intranatal asphyxia is characterized by fetal hypercapnia and hypoxemia, leading to respiratory and metabolic acidosis, which is determined by a decrease in the pH of blood obtained from the umbilical artery shortly after birth.

**Objective.** Evaluation of the prognostic significance of CTG in detecting fetal metabolic acidosis.

**Material and methods.** The study included 200 mothers and their newborns who were monitored during labor using intrapartum CTG, and umbilical arterial blood was analyzed immediately after birth. Based on the results of the analysis of the umbilical cord blood of the newborn, the patients were divided into 2 groups: the main group consisted of 62 patients with metabolic acidosis of the fetus/newborn (pH of arterial umbilical cord blood ≤7,1), the comparison group consisted of 138 patients with their newborns without signs of neonatal hypoxia and metabolic acidosis.

**Results.** The pathological type of CTG in the main group was significantly more common in 36 (58.1%), and in the comparison group - 12 (8.9%) (OR 14.5; CI 95% 6.67-31.64). The sensitivity of pathological CTG for predicting metabolic acidosis in the fetus was 75%, specificity - 82.9%. (RR 6.7; CI 95% 3.73-11.93). The positive predictive value of the CTG result was 58.1%, the negative predictive value for predicting metabolic acidosis was 91.3%.

**Conclusions.** The positive predictive value of the CTG result for predicting fetal metabolic acidosis was low, and the presence of pathological CTG predicted fetal acidosis only in 58.1% of patients. However, the negative predictive value of pathological CTG for predicting fetal metabolic acidosis was very high (91.3%), indicating a high probability of the absence of acidosis in the fetus and newborn in the absence of pathological CTG type during labor.

**Keywords:** cardiotocography (CTG), pathological CTG pattern, sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, fetal metabolic acidosis, umbilical artery pH.

асфиксия остается серьезной проблемой, вызывающей серьезную перинатальную заболеваемость и

смертность во всем мире [2,3,5]. Роды могут быть опасным процессом, так как во время родов плод подвергается максимальному стрессу из-за увеличения частоты и продолжительности сокращений матки. Интранатальная асфиксия определяется как гиперкапния и гипоксемия плода, которые приводят к респираторному и метаболическому ацидозу, при этом респираторный ацидоз имеет ограниченные последствия с точки зрения исхода, но метаболический компонент повреждающей ацидемии имеет наибольшее значение. Когда подача кислорода к плоду значительно нарушена, происходит кислородное голодание тканей с последующим ацидозом, и возникает ацидемия –метаболический ацидоз [1,3,7]. Развитие метаболического ацидоза у плода отражается в низком pH крови, полученной из пупочной артерии вскоре после рождения, поэтому наиболее полезным является измерение pH пуповинной крови [1,6,7]. В настоящее время КТГ (кардиотокография) стал основным методом наблюдения за плодом во время родов. Основной целью мониторинга плода в родах является обнаружение изменений в частоте сердечных сокращений плода (ЧСС), которые предполагают возможность гипоксии плода и метаболического ацидоза, чтобы можно было своевременно принять меры для предотвращения неблагоприятных исходов.

**ЦЕЛЬЮ ИССЛЕДОВАНИЯ** была оценка прогностической значимости КТГ по выявлению метаболического ацидоза плода.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Работа проведена в Республиканском перинатальном центре в 2023-2025гг. В исследование включены 200 рожениц и их новорожденные, которым проведен мониторинг во время родов методом интранатального КТГ, также был проведен анализ пуповинной артериальной крови сразу после рождения ребенка. По результатам анализа пуповинной крови новорожденного, пациенты были разделены на 2 группы: основную группу составили 62 пациентки с метаболическим ацидозом плода/новорожденного (pH артериальной пуповинной крови  $\leq 7,10$ ), группу сравнения составили 138 пациенток с их новорожденными без признаков гипоксии новорожденных и метаболического ацидоза. Критерий исключения – многоплодная беременность, врожденные пороки развития плода, срок беременности менее 34 недели. Всем роженицам проведены клинико-лабораторные инструментальные исследования, согласно национальным клиническим рекомендациям. Интерпретация КТГ проводилась по руководству FIGO [2], определялись нормальный тип КТГ, подозрительный (сомнительный) тип КТГ и патологический тип КТГ. Сразу после рождения ребенка, кровь из пуповины направлена на определение кислотно-основного состояния и определения газов крови.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Средний возраст женщин в основной группе был  $28,3 \pm 3,6$  лет, в группе сравнения –  $30,7 \pm 4,2$  лет,

в основной группе первородящих было 32 (51,6%), повторнородящих – 30 (48,4%), в группе сравнения – первородящих было 64(46,3%), повторнородящих – 74(53,7%). Группы по возрасту и паритету родов не различались. Начало родов было спонтанным у 21 (33,8%) в основной группе, у 41 (66,2%) – роды были индуцированными, в группе сравнения – спонтанные роды были у 88 (63,7%), у 50 (36,3%) были индуцированными (OR 3.43; CI 95% 1.83-6.45). Оценка ИМТ беременных показала, что ИМТ $\geq 30$ кг/м $^2$  в основной группе у женщин до беременности или в 1 триместре беременности было у 19(30,6%) женщин, в группе сравнения – 16(11,6%) женщин. Анализ течения беременности показал, что в основной группе у 27 (43,5%) диагностирована гипертензия, у 6(9,7%) гестационный диабет, у 24(38,8%) анемия хроническая, у 13(20,9%) инфекции мочевыводящих путей, у 19(30,6%) - ожирение. В группе сравнения у 20 (14,5%) диагностирована гипертензия, у 4(2,9%) гестационный диабет, у 49(35,5%) анемия хроническая, у 11(7,9%) инфекции мочевыводящих путей, у 16(11,6%) - ожирение. Роды закончились операций кесарева сечения в основной группе 18 (29%), в группе сравнения – 11(7,9%) (OR 4.72; CI 95% 2.07-10.77). Операцию вакуум экстракция плода применили в основной группе у 27(43,5%), в группе сравнения – 4 (2,9%) (OR 25.84; CI 95% 8.48-78.73). Родостимуляция окситоцином проведена в основной группе у 32 (51,6%), в группе сравнения – 23 (16,6%) (OR 5.33; CI 95% 2.73-10.42). Во всех случаях наблюдения родились живые новорожденные. В основной группе родились 16(25,8%) недоношенных детей, в группе сравнения – 19(13,8%). Почти во всех случаях у 59(95,2%) рожениц основной группы имело место изменения на КТГ (патологический, подозрительный тип КТГ), тогда как в группе сравнения у большинства 94 (68,1%) был нормальный тип КТГ. В основной группе у 36(58,1%) был патологический тип КТГ, у 23(37,1%) – подозрительный тип КТГ. В группе сравнения патологический тип КТГ был у 12 (8,9%), подозрительный тип КТГ у 22(15,9%). Частота патологических изменений на КТГ в основной группе – пролонгированные децелерации – 11(17,7%), тахикардия - 13(20,9%), низкая вариабельность – 22(35,4%), брадикардия - 18(29,1%), поздние децелерации - 26(41,9%), осложненные вариабельные децелерации - 8(12,9%). Чувствительность патологического КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода составила 75%, специфичность – 82,9%. (RR 6.7; CI 95% 3.73-11.93).

#### **ОБСУЖДЕНИЕ**

Наиболее распространенным методом мониторинга за состоянием плода во время родов является интранатальная КТГ, который используется для диагностики гипоксии плода или дистресса плода в родах, с целью своевременного вмешательства для снижения таких осложнений гипоксии у плода, как как неонатальный церебральный паралич, гипокси-

чески-ишемическая энцефалопатия или мертвождение. Несмотря на популярность исследования КТГ, данные по эффективности этого метода по диагностике гипоксии плода противоречивы. Гипоксия вызывает повышение уровня молочной кислоты, что приводит к изменению pH и НСО<sub>3</sub>, и неоспоримым доказательством перинатальной асфиксии является метаболический ацидоз в артериальной пуповинной крови. Разделение нами групп по данным pH, позволило определить группы с перинатальной асфиксиею. Нами был принят pH ≤ 7,10 в качестве порогового значения для определения ацидоза у новорожденного в соответствии с данными протоколов [6,7]. Наше исследование показало связь с показателями интранатальной КТГ и ацидозом среди новорожденных, так как это связь подтверждается значительным большинством патологического КТГ в группе новорожденных с ацидозом, так как патологический тип КТГ в основной группе встречался в 36(58,1%), а в группе сравнения – 12(8,9%), и эта связь была статистически значимой (OR 14.5; CI 95% 6.67-31.64). Мониторинг состояния плода с КТГ позволили применить вмешательства для уменьшения осложнений гипоксии плода – так, вакуум экстракция плода в основной группе применялся в 27 (43,5%) случаях, в группе сравнения - 4 (2,9%) случаях, экстренное кесарево сечение в основной группе проведено в 18 (29,0%) случаях, в группе сравнения – 11 (7,9%) случаях. В нашем исследовании чувствительность патологического КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода составила 75%, специфичность – 82,9%. (RR 6.7; CI 95% 3.73-11.93). При расчете прогностической ценности патологического типа КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода, мы обнаружили, что прогностическая ценность положительного результата КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода была невысокой и составила всего 58,1%, а прогностическая ценность отрицательного результата патологического КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода составила 91,3%. Эти данные показывают, что прогностическая ценность отрицательного результата патологического КТГ очень высокая, что свидетельствует о высокой вероятности отсутствия ацидоза у плода при отсутствии патологического типа КТГ во время родов. В то же время, наличие патологического КТГ прогнозирует ацидоз у плода только у 58,1% пациенток. Схожие данные получены в некоторых исследованиях [1,4]. Таким образом, в нашем исследовании, мы определили: несмотря на то, что в группе новорожденных с метаболическим ацидозом значимо была повышена регистрация патологического типа КТГ, прогностическая ценность положительного результата была низкой, что свидетельствует, что в почти половине случаев патологического КТГ у плодов и новорожденных pH был в пределах нормы; и в то же время, отсутствие патологического типа КТГ с высокой вероятностью

прогнозировала отсутствие метаболического ацидоза у плодов и новорожденных.

## ВЫВОДЫ

Прогностическая ценность положительного результата КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода была невысокой и составила всего 58,1%, и это показало, что наличие патологического КТГ прогнозировала ацидоз у плода только у 58,1% пациенток. Прогностическая ценность отрицательного результата патологического КТГ по прогнозированию метаболического ацидоза у плода была очень высокая (91,3%), что свидетельствует о высокой вероятности отсутствия ацидоза у плода и новорожденного при отсутствии патологического типа КТГ во время родов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Attini R, Montersino B, Versino E, Messina A, Mastretta E, Parisi S, Germano C, Quattromani M, Casula V, Mappa I, Revelli A, Masturzo B. Analysis of CTG patterns in cases with metabolic acidosis at birth with and without neonatal neurological alterations. J Matern Fetal Neonatal Med. 2024 Dec;37(1):2377718. doi: 10.1080/14767058.2024.2377718. Epub 2024 Aug 11. PMID: 39128870.
2. Ayres-de-Campos D, Spong CY, Chandraharan E; FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography. Int J Gynaecol Obstet. 2015 Oct;131(1):13-24. doi: 10.1016/j.ijgo.2015.06.020. PMID: 26433401.
3. Gillam-Krakauer M, Shah M, Gowen Jr CW. Birth Asphyxia. 2024 Oct 5. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. PMID: 28613533.
4. Gupta K, Haritwal A, Makhija B, Bhandari R. Is fetal CTG a reliable indicator of fetal distress? A prospective study on relationship between CTG suspected fetal distress and immediate postpartum umbilical cord blood pH. J CLIN MED KAZ. 2022;19(1):57-64. <https://doi.org/10.23950/jcmk/11683>
5. Kawakami MD, Sanudo A, Teixeira MLP, Andreoni S, de Castro JQX, Waldvogel B, Guinsburg R, de Almeida MF. Neonatal mortality associated with perinatal asphyxia: a population-based study in a middle-income country. BMC Pregnancy Childbirth. 2021 Feb 27;21(1):169. doi: 10.1186/s12884-021-03652-5. PMID: 33639885; PMCID: PMC7913394.
6. Racinet C., Ouellet P., Muraskas J., Daboval T. Neonatal cord blood eucapnic pH: A potential biomarker predicting the need for transfer to the NICU. Archives de Pédiatrie, 2020, 27, pp.6 - 11. ff10.1016/j.arcped.2019.10.013ff. fhal-03489878f
7. Vesoulis Z. A., Liao S. M., Rao R. et al. Re-examining the Arterial Cord Blood Gas pH Screening Criteria in Neonatal Encephalopathy. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2018. Vol. 103, Is. 4. P. F377–F382.