

Получена: 3 июля 2017 / Принята: 18 августа 2017 / Опубликовано online: 30 августа 2017

УДК 618.143+618.2(084.21)

ОБЗОР МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ПЕРЦЕНТИЛЬНЫХ ГРАФИКОВ РОСТА ВЫСОТЫ СТОЯНИЯ ДНА МАТКИ ВО ВРЕМЯ БЕРЕМЕННОСТИ. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.

Анар С. Кыстаубаева¹, <http://orcid.org/0000-0002-8712-3307>

Гульях А. Танышева¹,

Меруерт Г. Шарипова¹, **Жанар К. Калиева**¹,

Долорес А. Курмангалиева¹, **Ион Бологан**²

¹Государственный медицинский университет города Семей,
Кафедра интернатуры по акушерству и гинекологии,
г. Семей, Казахстан;

²Государственный университет медицины и фармации имени Н.Тестемицану,
Кафедра акушерства и гинекологии № 1,
г. Кишинев, Молдова

Резюме

Введение: Ведение беременности с использованием центильных графиков роста высоты стояния дна матки во время беременности (гравидограммы), позволяет выявить группу женщин с потенциальными нарушениями роста плода. Чувствительность и диагностическая ценность метода зависит от методов, с помощью которых график был создан. В методах важно учитывать переменные, оказывающие влияние на график, статистические методы обработки.

Цель исследования: Анализ литературных данных о методах разработки графиков высоты стояния дна матки (ВДМ).

Стратегия поиска: проведен обзор публикаций в базах данных Google Scholar, PubMed, Scopus, Cochrane Library, Trip Database, Springer Link и в библиотеке репродуктивного здоровья. Поиск проведен по ключевым словам [symphysial-fundal height] or [gravidogram]. Поиск не был ограничен временными, языковыми рамками или видом публикаций. Мы включили все публикации, в которых была описана методология создания графиков. Оценивались: популяция, на которой проведено исследование, численность выборки, статистические методы обработки данных.

Результаты: Было найдено 242 источника, из которых для последующего обзора было отобрано 15 публикаций.

Обсуждение: в изученных работах различаются методы сбора данных, методы расчета гестационного срока, методы статистической обработки и построения кривых, что делает невозможным качественно оценить результаты. В 2006 году экспертами ВОЗ опубликован отчет с практическими рекомендациями по созданию перцентильных графиков для детей. Описанные методы рекомендованы к применению при создании перцентильных кривых во всех областях медицины. Таким образом, повышение качества перцентильных кривых роста ВДМ во время беременности зависит от методологии проведенного исследования, качества набора данных, статистического метода расчетов кривых.

Заключение: При создании графиков, необходимо придерживаться унифицированных методов статистического анализа, а именно методов, рекомендованных ВОЗ.

Ключевые слова: Центильные графики, высота стояния дна матки, гравидограмма.

Summary

A REVIEW OF METHODS FOR CREATING PERCENTILE GROWTH RATE CHARTS OF FUNDAL HEIGHT DURING PREGNANCY. REVIEW**Anar S. Kystaubayeva**¹, <http://orcid.org/0000-0002-8712-3307>**Gulyash A. Tanysheva**¹,**Meryert G. Sharipova**¹, **Zhanar K. Kaliyeva**¹,**Dolores A. Kurmangaliyeva**¹, **Ion Bologan**²¹ Semey State Medical University,

Department of internship in obstetrics and gynecology, Semey, Kazakhstan;

² State University of Medicine and Pharmacy named after N. Testemitsanu

Department of obstetrics and gynecology № 1, Chisinau, Moldova

Introduction: Pregnancy management using centile growth charts of the standing height of the uterus during pregnancy (gravidogram), reveals a group of women with potential fetal growth disorders. The sensitivity and diagnostic value of the method depends on the methods by which the graph was created. In methods, it is important to consider variables that affect the graph, statistical methods of processing.

The purpose of the study: the study of methods for developing chartsoffundalheight (FH).

Methods: a review of the publications in the Google Scholar, PubMed, Scopus, Cochrane Library, Trip Database, Springer Link and the Reproductive Health Library was conducted. The search was not limited to a temporary, linguistic framework or type of publication. The population at which the study was conducted, the sample size, and the statistical methods of data processing were assessed.

Results: On the key words we found 242 articles. 15 studies were included in the final analysis.

Discussion: Methods of data collection, methods for calculating the gestational age, methods of statistical processing and plotting the curves are different in these studies, which makes it impossible to qualitatively evaluate the results. In 2006, WHO experts published a report with practical recommendations for the creation of percentile schedules for children. The described methods are recommended for the use in the creation of percentile curves in all fields of medicine.

Conclusions: The increase in the quality of the percentile growth curves of FH during pregnancy depends on the methodology of the study, the quality of the data set, and the statistical method of calculating the curves. When creating charts, it is necessary to adhere to standardized methods of statistical analysis, namely methods recommended by WHO.

Keywords: Centile charts, symphysial fundal height, gravidogram.

Түйіндеме

**ЖҮКТІЛІК КЕЗІНДЕ ЖАТЫР ТҮБІ БИІКТІГІНІҢ ӨСУ
КЕСТЕЛЕРДІҢ ҚҰРАУ ӘДІСТЕРІНІҢ ШОЛУЫ.
ӘДЕБИЕТ ШОЛУЫ.****Анар С. Кыстаубаева**¹, <http://orcid.org/0000-0002-8712-3307>**Гульаш А. Танышева**¹,**Меруерт Г. Шарипова**¹, **Жанар К. Калиева**¹,**Долорес А. Курмангалиева**¹, **Ион Бологан**²¹ Семей қаласының медицина мемлекеттік университеті, Акушерия және гинекология бойынша интернатура кафедрасы, Семей қ., Қазақстан Республикасы;² Н. Тестемицану атындағы Медицина және Фармация мемлекеттік университеті, №1 акушерия және гинекология кафедрасы, Кишинев қ., Молдова

Еңгізу: Жүктілік кезінде жатыр түбі биіктігінің өсуін қадағалайтын центильды кестелер ұрықтың дамуының бұзылыстарын анықтауға мүмкіндік береді. Әдістің сезімділігі және диагностикалық құндылығы гравидограмманың жасау әдістеріне байланысты. Кестені құрау кезінде ауыспалы шамаларды және статистикалық әдістерді есепке алған жөн.

Зерттеу мақсаты: Жатыр түбі биіктігінің өсу кестелерін құрау әдістерін талдау.

Әдістері: Google Scholar, PubMed, Scopus, Cochrane Library, Trip Database, Springer Link және репродуктивті денсаулық дерекқорларындағы басылымдарға шолу жүргізілді. Іздеу кезінде, тілге, басылым уақытына, немесе басылым түріне шектеу қойылған жоқ. Және популяция түрі, статистикалық әдістер, іріктеме саны еске алынды.

Нәтижесі: Айтылған маңызды сөздер бойынша 242 басылым табылды. Оның ішінде зерттеу мақсатына сай болып 15 басылым табылды.

Талқылау: Есептелген басылымдардың ішінде деректерді жинау, статистикалық әдістер, гестациялық мерзімді есептеу әдістері және қисықтардың құрау әдістерінің айырмашылықтары белгіленді. 2006 жылы Дүниежүзілік денсаулық қорғау ұжымының сарапшылары балаларға перцентильды кестелерді әзірлеу кезінде қолданылатын нұсқауларды жариялады. Айтылып кеткен әдістер медицинаның әр саласында перцентильды кестелерді әзірлеу кезінде қолдануға ұсынылды.

Қорытынды: Сонымен, жүктілік кезінде жатыр түбі биіктігінің перцентильды кестелерінің сапасы зерттеудің әдістеріне, деректерді жинау тәсілдеріне, статистикалық санауға байланысты. Оларды әзірлеу кезінде Дүниежүзілік денсаулық қорғау ұжымының унифицирленген нұсқауларын қолдану керек.

Маңызды сөздер: Центильды кестелер, жатыр түбі биіктігі, гравидограмма.

Библиографическая ссылка:

Кыстаубаева А.С., Танышева Г.А., Шарипова М.Г., Калиева Ж.К., Курмангалиева Д.А., Бологан И. Обзор методов создания перцентильных графиков роста высоты стояния дна матки во время беременности. Обзор литературы // Наука и Здоровоохранение. 2017. №4. С. 81-93.

Kystaubayeva A.S., Tanysheva G.A., Sharipova M.G., Kaliyeva Zh.K., Dolores A. Kurmangaliyeva, Bologan I. A review of methods for creating percentile growth rate charts of fundal height during pregnancy. Review. *Nauka i Zdravookhranenie* [Science & Healthcare]. 2017, 4, pp. 81-93.

Кыстаубаева А.С., Танышева Г.А., Шарипова М.Г., Калиева Ж.К., Курмангалиева Д.А., Бологан И. Жүктілік кезінде жатыр түбі биіктігінің өсу кестелердің құрау әдістерінің шолуы. Әдебиет шолуы // Ғылым және Денсаулық сақтау. 2017. № 4. Б. 81-93.

Введение

Вес новорожденного является одним из важных показателей, используемых для оценки его состояния при рождении. За последние десятилетия отмечена тенденция к увеличению веса новорожденных [2]. Низкий вес при рождении определяется как вес менее 2500 граммов, очень низкий вес при рождении как вес менее 1500 граммов. Эти определения не учитывают гестационный возраст, соответственно в эту группу могут попасть дети с недоношенным гестационным сроком и доношенные новорожденные. Но исход для младенцев с разными гестационными сроками на момент рождения может сильно отличаться [2].

Клиническому специалисту необходимо четко различать термины «маловесный плод», «малый к гестационному сроку плод (МГВП)» и «задержка внутриутробного развития плода (ЗВУР)».

Любой новорожденный, не достигший при рождении веса в 2500 граммов, называется маловесным.

Малый к гестационному возрасту плод – это гетерогенная группа, объединяющая в себе новорожденных, которые не достигли потенциала своего веса к моменту рождения. Как правило, масса тела при рождении ниже 10-й, 5-й или 3-й перцентили, или $\geq$ одному или двум стандартным отклонениям от среднего веса новорожденных в популяции

[26]. В эту группу входят три больших подгруппы: недоношенные дети, конституционально малые доношенные дети и дети с задержкой внутриутробного развития. Недоношенность, как правило, легко диагностируется, но ведение этих маловесных детей чрезвычайно сложное и прогнозы зависят от степени недоношенности, качества оказания помощи и многих других факторов [22]. Среди оставшихся детей с МГВП, до 30-50% составляют новорожденные с внутриутробной задержкой развития или синдромом ЗВУР плода [6]. При этом ребенок с МГВП или ЗВУР не всегда имеет массу тела меньше 2500 граммов, так как потенциал роста у каждого ребенка индивидуален. Исход в группе новорожденных с ЗВУР будет зависеть от времени родоразрешения: чем быстрее от момента диагностики задержки внутриутробного роста произошли роды, тем благоприятней прогноз [22]. Сложность заключается в диагностике – как правило состояние выявляется поздно или не диагностируется.

До сегодняшнего дня, три систематических обзора оценили чувствительность измерения высоты стояния дна матки (ВДМ), для обнаружения малых для гестационного возраста плодов. Обсервационные когортные исследования показывают широкий диапазон чувствительности от 17% до 93%, что объясняется отсутствием стандартизированных подходов при их создании [25]. Систематический обзор, проведенный Рау и соавторами в 2015 году, на основании 8 работ, показал, что измерение ВДМ, может служить клиническим показателем нарушений роста плода, наряду с другими клиническими данными. Тем не менее, клиницисты должны понимать, что однократное единичное измерение ВДМ не является точным диагностическим инструментом [26], [13], но чувствительность при прогнозировании малых к гестационному возрасту плодов (МГВП), возрастает при нанесении серии измерений на график, известный во многих странах, в том числе и в Казахстане как гравидограмма [32]. Его необходимость обусловлена тем, что график является одним из первых инструментов выявления нарушений роста плода.

Четкое руководство по оценке роста плода имеет важное значение, поскольку существует тесная связь между ограничением роста и заболеваемостью и смертностью новорожденных [34]. Кривые роста плода широко приняты для отслеживания размеров плода начиная со второго триместра беременности до родов. Для правильной оценки благополучия плода, в создании графиков необходимо учитывать такие факторы как этническая принадлежность матери, ареал проживания, курение, социальные условия проживания, характер питания беременной [34]. Применение индивидуализированных графиков, т.е. «локальных», созданных в определенной местности, для населения, проживающего на определенной территории, объединенной общей этнической принадлежностью, повышает чувствительность и диагностическую ценность при выявлении МГВП [31]. Преимущество индивидуальных графиков так же в том, что обеспечивает более точную оценку роста плода и позволяет избежать ненужных акушерских вмешательств во время родов [34].

Сегодня практически каждое развитое государство имеет свои адаптированные индивидуализированные графики роста ВДМ во время беременности. Чем же объясним такой большой разброс чувствительности и диагностической ценности? Как оказалось, графики создавались на протяжении большого количества лет и исследователи разных стран в своих расчетах использовали различные методики в их создании. Необходимо понимать, что разные подходы и методы обчислений данных при создании графиков, искажают результаты исследований и становятся причиной создания диаграмм, не всегда пригодных к работе [25].

Цель исследования: Анализ литературных данных о методах разработки графиков высоты стояния дна матки (ВДМ).

Результаты исследования

При поиске литературы, в первую очередь нас интересовали такие аспекты, как популяция, на которой сделано исследование, какой была выборка по численности, какие параметры учитывались при включении в исследование, какие параметры являлись исключением. Какие

статистические методы были применены для обработки данных, в каких графических редакторах созданы кривые.

Нами был проведен поиск информации в базах данных «Google Scholar», «PubMed»,

«Scopus», «Cochrane Library», «Trip Database», «Springer Link» и в библиотеке репродуктивного здоровья по ключевым словам [Symphysial fundal height] или [gravidogram] (Рисунок 1).

Ключевые слова [Symphysial fundal height], [gravidogram]

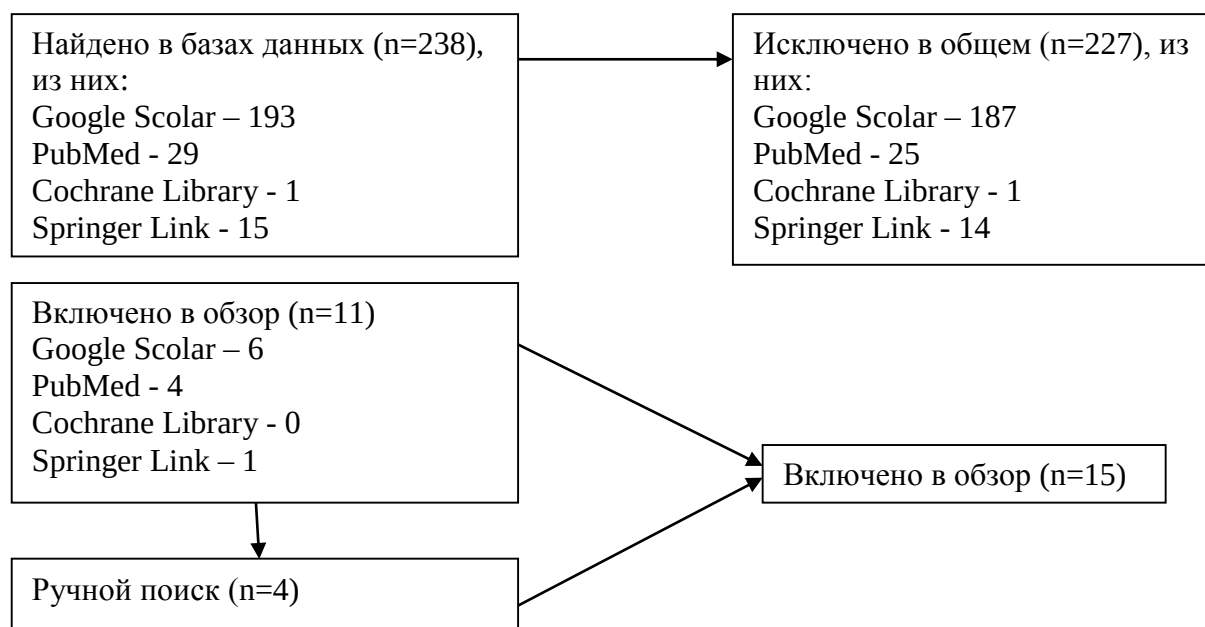


Рисунок 1. Схема поиска литературы для обзора.

Наибольшее количество совпадений по ключевым словам мы нашли в базе данных «Google Scholar» – 193, из них именно методам разработки графика роста высоты стояния дна матки посвящено 6 публикаций с доступным полным текстом.

Первичный поиск, по ключевым словам, проведенный в базе данных «PubMed», обнаружил 29 публикаций с 1977 по 2015 годы. При рассмотрении работ, в 10 из них недоступны абстракты и полнотекстовые источники [4], [28], [23], [21], [20], [7], [10], [14], [17], [35]. В 7 публикациях содержание статьи не отвечало нашим запросам. В 10 источниках речь шла о построении гравидограммы, но не указаны методы исследования и расплывчато обозначены результаты. В четырех документах, отобранных к последующему изучению, описаны промежуточные шаги работы, и в 3 случаях исследователями были рассчитаны и выстроены перцентильные кривые [9], [12], [24], [18].

В базе данных «Scopus» найдено 6 публикаций, подходящих обзору, но все они были дублированы в базе данных «PubMed».

В базе данных «Cochrane Library» была найдена 1 работа: «Symphysial fundal height (SFH) measurement in pregnancy for detecting abnormal fetal growth», написанная авторским коллективом Japaraj Robert Peter, Jacqueline J Ho, Jayabalan Valliapan and Subramaniam Sivasangari и опубликованная в сентябре 2015 года. В данном обзоре авторы сравнивают метод измерения ВДМ с последовательным ультразвуковым измерением параметров плода и метод пальпаторного измерения для выявления аномального роста плода [30], что не соответствует целям нашей работы. 15 источников, в том числе 9 статей и 6 глав из руководств или пособий найдено в базе данных «Springer Link», из них посвящена вопросам гравидограммы – 1.

В оставшихся базах данных по искомой комбинации ключевых слов совпадений найдено не было. Кроме этого мы провели анализ публикаций, ссылки на которые найдены в изучаемых работах, которые оказали значительное влияние на становление гравидограммы как инструмента для диагностики маловесного плода. Таких

работ было найдено 4 и суть их отображена ниже.

Среди выделенных к дальнейшему изучению 15 работ, внимания заслуживает работа «Controlled trial of fundal height measurement plotted on customised antenatal growth charts» опубликованная Jason Gardosi и Andre Francis в 1999 году в журнале «BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology» [11]. Авторы являются сторонниками разработки и использования индивидуальных графиков роста высоты стояния дна матки во время беременности, основа для которых построена на данных популяции с учетом этнической принадлежности, географии проживания, роста, веса, паритета матери. Разработанные компьютерные программы, при введении параметров беременной, выдают график, рассчитанный для каждой конкретной женщины. Авторы указали на ожидание распространенности ЗВУР плода до 10% от общего числа участников исследования и предположили, что внедрение индивидуальных графиков приведет к повышению антенатальной диагностики МГВП с ожидаемых 25% до 50%. В целом в исследовании приняли участие 1272 беременные, из которых в основную группу включено 667 беременных и в контрольную группу включено 605 случаев одноплодной беременности. В результатах авторы отмечают, что метод индивидуальных графиков роста высоты стояния дна матки во время беременности выявляет до 48% плодов с МГВП против 29% при использовании традиционных графиков [11]. К сожалению, в статье не отображены сами методы расчета данных для построения перцентильных графиков, так как исследователи ставили перед собой другие цели. Индийские ученые под руководством L Rai, в 1995 году опубликовали результаты расчета перцентильных графиков, основанных на измерениях ВДМ у 100 здоровых беременных. Диагностические точки перцентильных графиков были созданы с помощью математического расчета средних по 10-ой, 50-ой и 90-ой перцентильям [29].

P Limpayalert, S Manotaya в 2001 году опубликовали статью «Standard curve of

symphysial-fundal height measurement and pregnancy characteristics in pregnant women at King Chulalongkorn Memorial hospital» в журнале Thai Journal of Obstetrics and Gynaecology [19]. Работа интересна тем, что в ней авторы для расчета и построения перцентильных кривых используют более сложные и современные методы статистических расчетов. Когорта исследуемых состояла из 199 местных жительниц с неосложненной одноплодной беременностью, срок которой подтвержден УЗИ методом до 12 недель гестации. Для построения графика учитывались измерения с 16-ой по 40-ую недели беременности. При построении 5-ой, 50-ой и 90-ой перцентилей использован регрессионный анализ с использованием квадратичной регрессии. Кроме этого, проведен мультиномиальный логистический анализ для определения факторов, влияющих на уровень стояния дна матки в разные сроки беременности. В качестве влияющих переменных рассмотрены гестационный возраст, рост и вес матери, ее паритет, индекс массы тела, и пол младенца. Как и ожидалось, гестационный возраст был самой важной переменной, влияющей на высоту стояния дна матки, следующей по важности переменной стал показатель индекса массы тела матери. Как и во многих других работах, где ученые изучали графики роста ВДМ, исследователи сделали заключение, что материнские характеристики оказывают значительное влияние на рост ВДМ во время беременности.

Известный в области перинального ухода исследователь Kenneth Challis и его соавторы в статье «Symphysis-fundal height growth chart of an obstetric cohort of 817 Mozambican women with ultrasound-dated singleton pregnancies», описывают создание национального графика для жительниц Мозамбика. Исследование было проведено в пригороде города Мапуту на когорте беременных, состоявших из 817 женщин, гестационный срок которых был подтвержден УЗИ методом (по бипариетальному размеру головки плода) до 20 недель. Результаты работы были опубликованы в 2002 году в журнале «Tropical Medicine and International Health». При создании графика были учтены

результаты беременных с двумя и более последовательными измерениями во время беременности. На основании данных 6544 измерений, рассчитаны 5-ая, 50-ая и 90-ая процентиля, построение сглаженных кривых проведено с помощью кубической регрессионной модели. Сравнение авторами Мозамбикского графика роста ВДМ во время беременности с аналогичными графиками американской и индийской популяций показал понижение перцентильных кривых в среднем на 3 см по сравнению с американским графиком и повышение на 2 сантиметра по сравнению с индийским графиком [5]. Так же авторы указывают, что одной из основных причин расхождений в результатах сравнения чувствительности метода гравидограммы могут быть различия в квалификации персонала и методология расчетов при построении графиков [5].

Следующая работа этого же автора «The impact of adjustment for parity and mid-upper-arm circumference on sensitivity of symphysis-fundus height measurements to predict SGA fetuses in Mozambique» опубликована в 2003 году в журнале «Tropical Medicine and International Health». В ней авторы дифференцируют данные о высоте стояния дна матки у беременных в зависимости от индекса массы тела (ИМТ), беременной. В методологии исследования указано участие 770 беременных с известной массой тела на момент постановки на учет при беременности. Каждое измерение ВДМ состояло из пары данных – это день беременности на момент измерения и ВДМ в сантиметрах. На каждый день гестационного срока значения ВДМ были отсортированы от низших до высших, затем были рассчитаны 10-й, 50-й и 90-й процентиля. Графическое изображение линий было получено с использованием модели кубической регрессии, как и в предыдущей статье [6]. Полученные авторами результаты показывают наличие различий в высоте стояния дна матки у беременных с различным индексом массы тела. Высота стояния дна матки у беременных с индексом массы тела < 19 и у беременных с ИМТ > 27 была приблизительно на 1 сантиметр ниже и на 1 сантиметр выше по сравнению с женщинами, имевшими нормальный показатель ИМТ.

Кроме этого имеются различия в цифрах ВДМ в зависимости от паритета матери. У повторнородящих беременных показания ВДМ в среднем на 0,5–1 см выше, чем у нерожавших женщин. Чувствительность индивидуализированных графиков составила 49%, специфичность 66%, положительная прогностическая ценность составила 14%, а отрицательное прогностическое значение 93% соответственно.

Необходимость единого подхода к измерению размеров плода и новорожденного привела к образованию консорциума «The International Fetal and Newborn Growth Consortium for the 21st Century» или INTERGROWTH-21st. Данный консорциум является глобальной междисциплинарной сетью, включающей в себя более 300 исследователей и клиницистов из 27 учреждений в 18 странах мира, координируемых Оксфордским университетом. Целью данного сообщества является улучшение перинатального здоровья и сокращение миллионов предотвратимых смертей новорожденных, возникают в результате преждевременных родов или неблагополучия в антенатальном периоде [16]. А Parageorghiou, являющийся активным сотрудником и исследователем данного консорциума, в 2016 году в журнале «BMJ», опубликовал обзор «International standards for symphysis-fundal height based on serial measurements from the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: prospective cohort study in eight countries». Это исследование является обзором внедрения единого метода измерения и фиксации данных роста ВДМ во время беременности в восьми странах. Основные отличия от других исследований состоят в том, что сроки беременности устанавливались по последней менструацией с обязательным подтверждением УЗИ методом, при этом расчет срока гестации был произведен по таблицам, разработанным так же с учетом стандартов INTERGROWTH - 21st, по значению копчика – теменного размера. Исследователи, проводящие замер ВДМ, были «ослеплены», т.е. не знали срока беременной и использовали ленту, не видя сантиметровой шкалы. 4607 беременных были обследованы,

среднее количество замеров на одну женщину составило 5, при этом минимальное количество замеров на одну беременную составило 2 за весь срок. Кратность измерения составила 5 недель у каждой беременной. При этом следующее измерение назначалось исходя от срока гестации на момент текущей явки. Кривая была построена с учетом 3-ей, 50-ой и 97-ой перцентилей методом квадратичной регрессии. Такие пороги перцентильных кривых авторы объясняют тем, что использование 5-ого и 90-ого перцентилей в странах с низким уровнем дохода, повлияет на уровень оперативных методов родоразрешения, т.е. станет причиной их повышения [25].

В базе данных «Springer Link», теме поиска по нашей работе соответствовало 1 исследование автора Aase Serine D Pay, являющееся систематическим обзором: «Symphysis-fundus height measurement to predict small-for-gestational-age status at birth: a systematic review», опубликованное в журнале «BMC Pregnancy and Childbirth» в декабре 2015 года [26]. В данном труде авторы оценивают чувствительность и ценность метода измерения ВДМ для определения малого к гестационному возрасту плода. Среди 722 ссылок, полученных на запрос по ключевым словам в конечный анализ исследователи включили 8 работ. Особое внимание уделено качеству проведенных исследований. Авторы отмечают, что ни в одном из 8 включенных исследований, набор пациентов не был проведен рандомным методом, выборки были малочисленны и нацелены на выявление МГВП, то есть отсутствовали большие когортные исследования на конкретных популяциях в целом. Кроме этого, все изученные работы были выполнены в 80-х годах прошлого века, когда к исследованиям данного типа не предъявлялись определенные требования. На основании проведенного анализа, коллектив авторов отмечает, что измерение высоты стояния дна матки может не выявлять до 70% плодов с МГВП или внутриутробной задержкой развития. В то же время серийное измерение высоты стояния дна матки может быть рекомендован к применению в клинической практике как один из нескольких методов для

выявления МГВП, в связи с дешевизной, простотой исполнения и отсутствием инвазии в организм беременной [26].

Среди работ, которые были найдены «ручным» методом, особое внимание заслуживает работа Belizán J. et al. «Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method: Measurement of uterine height», опубликованная Belizán J. в журнале «American Journal of Obstetrics and Gynecology» в 1978 году [3]. Данная работа примечательна тем, что график, разработанный авторами, был рекомендован экспертами ВОЗ для развивающихся стран, в качестве инструмента диагностики малого к гестационному сроку плода и поныне используется во многих странах мира, в том числе и в Казахстане. Исследование было проведено в Гватемале (Центральная Америка). В целом в исследование были включены 437 беременных, с установленной датой последней менструации. Сравнение проведено между основной группой (n=298) и контрольной группой (n=139). В основную группу были включены беременные с низким риском развития осложнений и благополучным исходом плода. Во вторую, беременные с преэклампсией и низким весом плода при рождении. При построении кривых использована линейная регрессия [3].

Gardosi J “Controlled trial of fundal height measurement plotted on customized antenatal growth charts” провели исследование на 667 беременных в основной группе и 605 в контрольной группе. Были включены англо-европейская (81,3%), индо-пакистанская (12,7%), афро-карибская (3,0%) этнические группы и 3% других национальностей [11]. На основании измерений в основной группе был построен центильный график. Значительно более высокая доля малых для гестационного возраста детей в исследуемой группе составила 47,9% против 29,2% в контрольной группе. Выявляемость крупных к гестационному сроку плодов так же составила 45,7% против 24,2% в основной группе. Расчет сроков беременности основан на последней менструации. При построении перцентильных графиков использован метод логистической регрессии [11].

В работе Deeluea J. выполненной в Тайланде в 2013 году, авторы рассчитывают кривые для беременных с недостаточным весом, нормальным весом, избыточным весом и ожирением. Данные о беременных взяты с архивов клиник. Всего учтены сведения о течении беременности у 1038 женщин. Статистический расчет кривых проведен с помощью мультиномиальной регрессии. Для создания кривых использованы модели квадратичной регрессии [8].

Ray A. и соавторы в 2013 году опубликовали результаты популяционного исследования «A new population – based reference curve for symphysis – fundus height». Исследование было проведено в Швеции. Были извлечены данные из национального регистра. В обсчет включены 42 018 случаев одноплодной беременности. Особенностью при анализе данных являлось то, что авторы не преследовали целью построение графиков для наблюдения в антенатальном периоде, а хотели построить ориентировочные кривые, которые могут показать тенденции роста ВДМ во всей популяции [27].

Обсуждение

Тема построения центильных графиков не нова для медицинских исследований. Центили как показатель «нормального» диапазона и выявления лиц, которые находятся за пределами этого диапазона, и, могут подвергаться повышенному риску заболеваемости и / или смертности, широко используются во многих областях медицинской науки [33]. Центильные графики наглядно отслеживают путь индивидуума (в нашем случае это вес плода, опосредованно выраженный через высоту стояния дна матки во время беременности). Например, прогноз для новорожденного у беременной, ВДМ которой находилась по 90-й процентилю, а затем опустилась до 50-го процентиля, будет отличаться от новорожденного, ВДМ матери которого последовательно располагалась в районе 10-ого процентиля. В нашем обзоре очень мало источников подробно и качественно описывают методы построения диаграмм роста ВДМ. Отмечается разность подходов и методология набора материала и его статистической обработки. Часто работы датированы восьмидесятыми и девяностыми

годами прошлого века, хотя интерес к этой теме неизменно возрастает в последние годы, что наглядно показывает база данных PubMed.

Стандарты и графики роста детей, принятые ВОЗ, и их выпуск в 2006 году стал значимым достижением в наблюдении за здоровыми детьми. Эти научно обоснованные стандарты теперь используются во всем мире. Разработка единых стандартов для наблюдения за плодом и в том числе и ростом высоты стояния дна матки, на основе стандартов ВОЗ реализована в проекте INTERGROWTH-21 [16]. Данный проект обосновывает необходимость унификации подходов при создании стандартов в области антенатального ухода, родовспоможения и постнатального развития ребенка.

Авторы проекта отмечают необходимость единой методики при создании графиков, в том числе и гравидограммы, что возможно при наличии единой методологии набора участников в исследование и статистического анализа. При этом, главной особенностью процентильных графиков является плавное поведение кривой [15]. Как видно из вышеизложенного, методы создания графиков сильно разнились, начиная с 70-х годов прошлого столетия и, по сей день. При разработке стандартов роста детей в проекте INTERGROWTH-21, а именно для разработки процентильных графиков и получения сглаженных кривых, эксперты ВОЗ использовали Lambda-Mu-Sigma (LMS) метод и Box - Cox Power Exponential (BCPE) метод [33], [15], [36]. После принятия данного стандарта, этот метод был рекомендован для создания любых перцентильных графиков в медицинских исследованиях. Фундаментальное значение в этих центильных расчетах имеет z-балл, который можно охарактеризовать как отклонение от центрального значения, в единицах стандартного отклонения (SD) $[z = (y - \text{среднее значение}) / \text{SD}]$. В случае, если распределение является нормальным, z-баллы имеют линейную зависимость, например, $z = 1,96$ соответствует 97,5-му процентилю и $z = 1,28$ соответствует 90 процентилю [15]. Но в случае отклонения от нормального распределения Z-баллы не отражают действительного

положения вещей. А в биомедицинских исследованиях очень часто трудно соблюсти условие наличия нормальности распределения данных, особенно, если мы имеем небольшие выборки[1], и для получения истинных результатов, нам необходимо преобразовать распределение данных в нормальное. В таких случаях и применимы Lambda-Mu-Sigma (LMS) метод и Box - Cox Power Exponential (BCPE) метод. LMS метод в основном применим для коррекции асимметрии, и не обрабатывает эксцесс. В случае же когда изменены и асимметрия и эксцесс, более предпочтительно использовать метод BCPE, который исправляет оба параметра [35].

Заключение

Несмотря на дешевизну и простоту исполнения, метод оценки роста плода с помощью гравидограммы остается актуальным в диагностике МГВП. Для повышения чувствительности и ценности метода рекомендуется соблюдать современные требования, предъявляемые к разработке перцентильных кривых, а именно стандарты ВОЗ. При разработке графиков необходимо учитывать этническую принадлежность матери, ее паритет, индекса массы тела.

Конфликт интересов: Коллектив авторов заявляет об отсутствии потенциальных конфликтов интересов, связанных с содержанием статьи.

Вклад авторов:

Кыстаубаева А.С., Шарипова М.Г., Калиева Ж.К., Курмангалиева Д.А. - поиск и анализ литературных данных.

Танышева Г.А., Бологан И. - общее руководство и анализ источников, коррекция выводов.

Литература:

1. Гржибовский А.М. Типы данных, проверка распределения и описательная статистика // Экология человека. 2008. №1. С. 52–58.
2. Bonellie S. et al. Centile charts for birthweight for gestational age for Scottish singleton births // BMC Pregnancy Childbirth. BioMed Central. 2008. Vol. 8, № 1. P. 5.
3. Belizán J. et al. Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method:

Measurement of uterine height // Am. J. Obstet. Gynecol. 1978. Vol. 131, № 6. P. 643–646.

4. Belizán J.M., Villar J., Nardín J.C. Poor predictive value of symphysial-fundal height when misused in clinical practice. // Am. J. Obstet. Gynecol. 1990. Vol. 162, № 5. P. 1348–1349.

5. Challis K. et al. Symphysis-fundal height growth chart of an obstetric cohort of 817 Mozambican women with ultrasound-dated singleton pregnancies // Trop. Med. Int. Health. 2002. Vol. 7, № 8. P. 678–684.

6. Challis K. et al. The impact of adjustment for parity and mid-upper-arm circumference on sensitivity of symphysis-fundus height measurements to predict SGA fetuses in Mozambique // Trop. Med. Int. Heal. Blackwell Science Ltd, 2003. Vol. 8, № 2. P. 168–173.

7. Chalupa M. National use of the gravidogram as one method of lowering perinatal mortality // Cesk. Gynekol. 1982. Vol. 47, № 3. P. 176–177.

8. Deeluea J. et al. Fundal height growth curve for thai women // ISRN Obstet. Gynecol. 2013. Vol. 2013. P. 463598.

9. Ebite L.E. et al. Symphysiofundal height growth curve and growth velocity in pregnant women in a Nigerian community // J. Obstet. Gynaecol. (Lahore). 2009. Vol. 29, № 7. P. 605–608.

10. Gardó S. Significance of the gravidogram in maternal care // Orv. Hetil. 1981. Vol. 122, № 22. P. 1357.

11. Gardosi J., Francis A. Controlled trial of fundal height measurement plotted on customised antenatal growth charts // British journal of obstetrics and gynaecology. 1999. Vol. 106, № 4. 309-317 p.

12. Gharoro E.P. Routine use of the gravidogram and foetal growth chart in Benin: is there need to customise the gravidogram? // Niger. Postgrad. Med. J. 2002. Vol. 9, № 3. P. 151–154.

13. Goto E. Prediction of low birthweight and small for gestational age from symphysis-fundal height mainly in developing countries: a meta-analysis // J. Epidemiol. Community Health. 2013. Vol. 67, № 12. P. 999–1005.

14. Hanousek L., Tosner J. Use of the gravidogram in the prenatal care and diagnosis of pathological states in pregnancy // Cesk. Gynekol. 1981. Vol. 46, № 4. P. 308–314.

15. *Indrayan A.* Demystifying LMS and BCPE methods of centile estimation for growth and other health parameters // *Indian Pediatr.* 2014. Vol. 51, №1. P. 37–43.
16. INTERGROWTH-21st Electronic resource. URL: <https://intergrowth21.tghn.org/> (accessed: 29.07.2017).
17. *Janáček V., Drác P.* Diagnosis of premature labor and fetal growth retardation using gravidogram // *Cesk. Gynecol.* 1980. Vol. 45, № 9. P. 656–658.
18. *Kindt J. et al.* Pregnancy monitoring with the Westin gravidogram. II. Symphysis-fundus measurement and the cervix score // *Zentralbl. Gynakol.* 1986. Vol. 108, № 3. P. 155–162.
19. *Limpanyalert P.* Standard Curve of Symphysial-Fundal Height Measurement and Pregnancy Characteristics In Pregnant Women at King Chulalongkorn Memorial Hospital. 2001. Vol. 13, № 4. P. 197–206.
20. *Linasmitta V.* Antenatal screening of small-for-gestational age infants by symphysial-fundal height measurement // *J. Med. Assoc. Thai.* 1985. Vol. 68, № 11. P. 587–591.
21. *Linasmitta V., Sugkraroek P.* Normal uterine growth curve by measurement of symphysial-fundal height in pregnant women seen at Ramathibodi Hospital // *J. Med. Assoc. Thai.* 1984. Vol. 67 Suppl 2. P. 22–26.
22. *Monaghan C., Thilaganathan B.* Fetal Growth Restriction (FGR): How the Differences Between Early and Late FGR Impact on Clinical Management? // *J. Fetal Med.* Springer India, 2016. Vol. 3, № 3. P. 101–107.
23. *Munjanja S.P. et al.* A symphysial-fundal height nomogram for central Africa // *Cent. Afr. J. Med.* 1987. Vol. 33, № 2. P. 29–32.
24. *Ogunranti J.O.* Fundal height in normal pregnant Nigerian women: Anthropometric gravidogram // *Int. J. Gynecol. Obstet.* 1990. Vol. 33, № 4. P. 299–305.
25. *Papageorgiou A.T. et al.* International standards for symphysis-fundal height based on serial measurements from the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: prospective cohort study in eight countries // *BMJ.* BMJ Publishing Group, 2016. Vol. 355. P. i5662.
26. *Pay A. et al.* Symphysis-fundus height measurement to predict small-for-gestational-age status at birth: a systematic review // *BMC Pregnancy Childbirth.* BioMed Central, 2015. Vol. 15, № 1. P. 22.
27. *Pay A. et al.* A new population-based reference curve for symphysis-fundus height // *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2013. Vol. 92, № 8. P. 925–933.
28. *Praditstawong S.* Gestation age assessment by using symphysial-fundal height measurement in a provincial hospital. // *J. Med. Assoc. Thai.* 1987. Vol. 70, № 8. P. 493–496.
29. *Rai L., Kurien L., Kumar P.* Symphysis fundal height curve—a simple method for foetal growth assessment // *J. Postgrad. Med. Medknow Publications*, 1995. Vol. 41, № 4. P. 93.
30. *Robert Peter J. et al.* Symphysial fundal height (SFH) measurement in pregnancy for detecting abnormal fetal growth // *Cochrane database Syst. Rev.* 2015. Vol. 9, № 9. P. CD008136.
31. *Roex A. et al.* Serial plotting on customised fundal height charts results in doubling of the antenatal detection of small for gestational age fetuses in nulliparous women // *Aust. New Zeal. J. Obstet. Gynaecol.* 2012. Vol. 52, № 1. P. 78–82.
32. *Stuart J.M. et al.* Symphysis-fundus measurements in screening for small-for-dates infants: a community based study in Gloucestershire // *J. R. Coll. Gen. Pract.* 1989. Vol. 39, № 319. P. 45–48.
33. *Thompson M. Lou, Fatti L.P.* Construction of multivariate centile charts for longitudinal measurements // *Stat. Med.* 1997. Vol. 16. P. 333–345.
34. *Tinelli A. et al.* Ultrasonographic fetal growth charts: an informatic approach by quantitative analysis of the impact of ethnicity on diagnoses based on a preliminary report on Salentinian population // *Biomed Res. Int.* 2014. Vol. 2014. P. 386124.
35. *Westin B.* Gravidogram and fetal growth. Comparison with biochemical supervision // *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 1977. Vol. 56, № 4. P. 273–282.
36. WHO Child Growth Standards Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age Methods and development. 2007.

References:

1. Grzhibovskij A.M. Tipy dannykh, proverka

raspredeleniya i opisatel'naya statistika [Data types, distribution check and descriptive statistics]. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2008. Vol. 1. P. 52–58.

2. Bonellie S. et al. Centile charts for birthweight for gestational age for Scottish singleton births. *BMC Pregnancy Childbirth*. BioMed Central, 2008. Vol. 8, № 1. P. 5.

3. Belizán J. et al. Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method: Measurement of uterine height. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1978. Vol. 131, № 6. P. 643–646.

4. Belizán J.M., Villar J., Nardín J.C. Poor predictive value of symphysial-fundal height when misused in clinical practice. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990. Vol. 162, № 5. P. 1348–1349.

5. Challis K. et al. Symphysis-fundal height growth chart of an obstetric cohort of 817 Mozambican women with ultrasound-dated singleton pregnancies. *Trop. Med. Int. Health.* 2002. Vol. 7, № 8. P. 678–684.

6. Challis K. et al. The impact of adjustment for parity and mid-upper-arm circumference on sensitivity of symphysis-fundus height measurements to predict SGA fetuses in Mozambique. *Trop. Med. Int. Heal.* 2003. Vol. 8, № 2. P. 168–173.

7. Chalupa M. National use of the gravidogram as one method of lowering perinatal mortality. *Cesk. Gynekol.* 1982. Vol. 47, № 3. P. 176–177.

8. Deeluea J. et al. Fundal height growth curve for thai women. *ISRN Obstet. Gynecol.* 2013. Vol. 2013. P. 463598.

9. Ebite L.E. et al. Symphysiofundal height growth curve and growth velocity in pregnant women in a Nigerian community. *J. Obstet. Gynaecol. (Lahore)*. 2009. Vol. 29, № 7. P. 605–608.

10. Gardó S. Significance of the gravidogram in maternal care. *Orv. Hetil.* 1981. Vol. 122, № 22. P. 1357.

11. Gardosi J., Francis A. Controlled trial of fundal height measurement plotted on customised antenatal growth charts. *British journal of obstetrics and gynaecology*. 1999. Vol. 106, № 4. P. 309–317 p.

12. Gharoro E.P. Routine use of the gravidogram and foetal growth chart in Benin: is there need to customise the gravidogram? *Niger. Postgrad. Med. J.* 2002. Vol. 9, № 3. P. 151–154.

13. Goto E. Prediction of low birthweight and small for gestational age from symphysis-fundal height mainly in developing countries: a meta-analysis. *J. Epidemiol. Community Health.* 2013. Vol. 67, № 12. P. 999–1005.

14. Hanousek L., Tosner J., Jirous. Use of the gravidogram in the prenatal care and diagnosis of pathological states in pregnancy. *Cesk. Gynekol.* 1981. Vol. 46, № 4. P. 308–314.

15. Indrayan A. Demystifying LMS and BCPE methods of centile estimation for growth and other health parameters. *Indian Pediatr.* 2014. №1. P37–43.

16. INTERGROWTH-21st Electronic resource. URL: <https://intergrowth21.tghn.org/> (accessed: 29.07.2017).

17. Janáček V., Drác P. Diagnosis of premature labor and fetal growth retardation using gravidogram. *Cesk. Gynekol.* 1980. Vol. 45, № 9. P. 656–658.

18. Kindt J. et al. [Pregnancy monitoring with the Westin gravidogram. II. Symphysis-fundus measurement and the cervix score]. *Zentralbl. Gynakol.* 1986. Vol. 108, № 3. P. 155–162.

19. Limpanyalert P. Standard Curve of Symphysial-Fundal Height Measurement and Pregnancy Characteristics In Pregnant Women at King Chulalongkorn Memorial Hospital. 2001. Vol. 13, № 4. P. 197–206.

20. Linasmita V. Antenatal screening of small-for-gestational age infants by symphysial-fundal height measurement. *J. Med. Assoc. Thai.* 1985. Vol. 68, № 11. P. 587–591.

21. Linasmita V., Sugkrarook P. Normal uterine growth curve by measurement of symphysial-fundal height in pregnant women seen at Ramathibodi Hospital. *J. Med. Assoc. Thai.* 1984. Vol. 67 Suppl 2. P. 22–26.

22. Monaghan C., Thilaganathan B. Fetal Growth Restriction (FGR): How the Differences Between Early and Late FGR Impact on Clinical Management? *J. Fetal Med.* Springer India, 2016. Vol. 3, № 3. P. 101–107.

23. Munjanja S.P. et al. A symphysial-fundal height nomogram for central Africa. *Cent. Afr. J. Med.* 1987. Vol. 33, № 2. P. 29–32.

24. Ogunranti J.O. Fundal height in normal pregnant Nigerian women: Anthropometric gravidogram. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 1990. Vol. 33, № 4. P. 299–305.

25. Papageorgiou A.T. et al. International standards for symphysis-fundal height based on serial measurements from the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project: prospective cohort study in eight countries. *BMJ. BMJ Publishing Group*, 2016. Vol. 355. P. i5662.
26. Pay A. et al. Symphysis-fundus height measurement to predict small-for-gestational-age status at birth: a systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth. BioMed Central*, 2015. Vol. 15, № 1. P. 22.
27. Pay A.S.D. et al. A new population-based reference curve for symphysis-fundus height. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 2013. Vol. 92, № 8. P. 925–933.
28. Praditstawong S. Gestation age assessment by using symphysial-fundal height measurement in a provincial hospital. *J. Med. Assoc. Thai.* 1987. Vol. 70, № 8. P. 493–496.
29. Rai L., Kurien L., Kumar P. Symphysis fundal height curve--a simple method for foetal growth assessment. *J. Postgrad. Med. Medknow Publications.* 1995. Vol. 41, № 4. P. 93.
30. Robert Peter J. et al. Symphysial fundal height (SFH) measurement in pregnancy for detecting abnormal fetal growth. *Cochrane database Syst. Rev.* 2015. Vol. 9, № 9. P. CD008136.
31. Roex A. et al. Serial plotting on customised fundal height charts results in doubling of the antenatal detection of small for gestational age fetuses in nulliparous women. *Aust. New Zeal. J. Obstet. Gynaecol.* 2012. Vol. 52, № 1. P. 78–82.
32. Stuart J.M. et al. Symphysis-fundus measurements in screening for small-for-dates infants: a community based study in Gloucestershire. *J. R. Coll. Gen. Pract.* 1989. Vol. 39, № 319. P. 45–48.
33. Thompson M. Lou, Fatti L.P. Construction of multivariate centile charts for longitudinal measurements. *Stat. Med.* 1997. Vol. 16. P. 333–345.
34. Tinelli A. et al. Ultrasonographic fetal growth charts: an informatic approach by quantitative analysis of the impact of ethnicity on diagnoses based on a preliminary report on Salentinian population. *Biomed Res. Int.* 2014. Vol. 2014. P. 386124.
35. Westin B. Gravidogram and fetal growth. Comparison with biochemical supervision. *Acta Obstet. Gynecol. Scand.* 1977. Vol. 56, № 4. P. 273–282.
36. WHO Child Growth Standards Head circumference-for-age, arm circumference-for-age, triceps skinfold-for-age and subscapular skinfold-for-age Methods and development. 2007.

Контактная информация:

Кыстаубаева Анар Сериковна - докторант 3-го года обучения по специальности «Медицина» Государственного медицинского университета города Семей.

Почтовый адрес: Республика Казахстан, 010000 г. Астана, ул. Кабанбай батыра 46 «б» - 244.

E-mail: serikovna_anar@mail.ru

Телефон: +77057954099, +77077954099