

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
ГОУ ВПО  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
(РГГМУ)

УДК 551.586:371

Подосенова Анастасия Константиновна

## АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

### Влияние гелиофизических и метеорологических факторов на экстракорпоральное оплодотворение

Направление 510090 – Гидрометеорология

Программа 510918 – Биометеорология

Научный руководитель  
канд. физ.-мат. наук, доцент

Е.Г. Головина

Санкт-Петербург 2007



В настоящее время после проведенных исследований в различных научных центрах Мира можно однозначно говорить о воздействии природных метеорологических, геомагнитных, гелиофизических факторов на биосистемы. Уже было показано, что реагирование человеческого организма как биосистемы на изменение погодных и космических условий нашего существования – это самая обычная нормальная физиологическая реакция, выработанная в процессе эволюции, направленная на совершенствование живой материи, на поддержание гармонии с постоянно изменяющимся миром.

Тематика данной исследовательской работы является одним из направлений исследований в области биометеорологии, в том числе, по комплексной оценке метеорологических и гелиогеофизических факторов, циркуляции атмосферы, влияющих на такие сложные биосистемы как на организм человека в целом, так и на уровне клеток.

Конкретная тематика исследований определяется фактически актуальностью решения задач и возможностью получения от медицинских работников информации о различных параметрах здоровья человека и эмбриогенезе.

В настоящее время проблема экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) становится все более актуальной на уровне федерального значения. Поэтому оценка всех факторов, в том числе и естественных, влияющих на организм женщины, которые, возможно, являются одними из определяющих факторов, является важной, требующей решения, задачей.

Программа ЭКО (экстракорпорального оплодотворения) включает в себя различные методики проведения эксперимента, а изначально, получения яйцеклеток из организма женщины. Существуют различные схемы (или циклы) получения необходимого количества яйцеклеток. Для увеличения шансов успешного эксперимента по ЭКО обычно прибегают к стимуляции женского организма. Затем созревшие яйцеклетки извлекают из яичников, для того, чтобы оплодотворить вне организма. Далее яйцеклетки и



сперматозоиды совместно культивируют в инкубаторе 24 часа в одной из питательных сред (культуральных сред).

Эмбрионы культивируют еще 48 часов. Проводится наблюдение за их дроблением (делением) (даты регистрации «деления клетки» или «отсутствия деления»).

Обзор литературы на выбранную нами тематику показал, что выполнены исследования по влиянию активности солнца, космической и «земной» погоды на различные медицинские исходы (например, количество случаев внезапных смертей, ишемическую болезнь сердца, инфаркты, болезни дыхательных путей и множество других заболеваний). Также было проведено множество исследований организма и на клеточном уровне. Были проведены работы по исследованию влияния некоторых параметров окружающей среды на эмбриональное развитие. Работ по изучению влияния параметров внешней среды на развитие эмбриона на ранней стадии оплодотворения экстракорпоральным методом опубликовано не было. Наши исследования отличаются использованием ряда комплексов параметров окружающей среды, влияние которых возможно на исход экстракорпорального оплодотворения.

Целью квалификационной магистерской диссертации является:

1. определение гелиофизических и метеорологических факторов, неблагоприятных для положительного результата экстракорпорального оплодотворения;
2. оценка степени влияния гелиофизических и метеорологических факторов на биосистему и исход медицинского события при экстракорпоральном оплодотворении.

Поставленные задачи диссертации:

1. поиск наиболее статистически значимой связи гелиофизических параметров и параметров атмосферы с медицинскими данными.
2. сравнение временной изменчивости гелиофизических и метеорологических параметров с медицинскими исходами.



3. оценка синоптических и метеорологических ситуаций, при которых наиболее часто встречаются те или иные медицинские исходы, в различные сезоны.

В исследовательской работе были использована следующая информация:

1. Характеристики природной среды:

- а) срочная метеорологическая информация за период 1999-2003 гг.
- б) срочная синоптическая информация с 1999 по 2003 гг.

Исследуемые параметры подлежат анализу в виде:

- среднесуточных значений (медианных);
- внутрисуточного размаха значений (внутрисуточной амплитуды);
- максимальных за сутки значений;
- минимальных за сутки значений;
- внутрисуточной дисперсии (чаще всего стандартного отклонения);

в) параметры солнечной активности (интегральный радиопоток на волне 10.7 см, (с.е.п. =  $10^{-22}$  Вт/м<sup>2</sup>Гц), число вспышек в оптическом и рентгеновском диапазоне, всплески в радиодиапазоне, тип «шумовая буря»).

2. Медицинская информация – характеристики результатов экстракорпорального оплодотворения.

Для обработки и составления базы данных о циркуляции атмосферы использованы данные Росгидромета. По ним была составлена база данных суточных характеристик. Были выбраны приземные синоптические карты на сайте [www.wettercentrale.ru](http://www.wettercentrale.ru). По ним составлены внутрисуточные синоптические характеристики.

Результаты экстракорпорального оплодотворения за период 1999-2003 гг. были предоставлены Центром планирования семьи Пушкинского района Санкт-Петербурга.



Нами, совместно с медиками, проведена группировка женщин по возрастным категориям, по типу бесплодия, по схеме стимуляции, по ответу женского организма на стимуляцию, по состоянию здоровья и наличию вредных привычек. Развитие эмбрионов исследовалось с учетом различия культуральных сред.

В эксперименте рассматривалась категория здоровых некурящих женщин, двух категорий возрастов (возраст А (от 19 до 34 лет) и возраст Б (> 34 лет)). Развитие эмбрионов рассматривалось в трех видах культуральных сред.

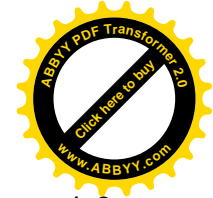
На этапе работы по исследованию деления клеток более конкретно мы выбрали для изучения один возраст и одну культуральную среду (возраст А и культуральную среду 1).

Исследования влияния параметров окружающей среды на экстракорпоральное оплодотворение показали, что для определения перспективы развития эмбриона необходимо учитывать состояние окружающей природной среды не только в день регистрации факта деления или не деления яйцеклетки, но и в дни, соответствующие дню забора яйцеклеток из организма женщины.

Приведем основные выводы наших исследований.

1. В зимние сезоны неблагоприятные для экстракорпорального оплодотворения дни характеризуются неустойчивым поведением параметров солнечной активности, которые проявляются в резких изменениях интегрального радиопотока (RF 10,7 см), колебаниях вспышек в рентгеновском и оптическом диапазонах, шумовых бурь I типа и особенно колебаниях количества шумовых бурь в декаметровом диапазоне за 1-4 дня до медицинского исхода (особенно это хорошо прослеживается зимой 1999 – 2003 гг. – колебания более 10 вспышек).

В это же время наблюдается рост атмосферного давления (за 3-4 дня до даты регистрации отсутствия деления клеток) со сменой тенденции за 1-2 дня



до медицинского события, и рост количества облаков нижнего яруса за 4-2 дня и падение этого параметра за день до наблюдения. В дни, соответствующие «не делению» клеток в зимний период циркуляция атмосферы определяется малоградиентными полями повышенного и пониженного давления после преобладания над Санкт-Петербургом циклонической циркуляции.

2. Весна, как правило, отличается делением клеток на третий день после даты пункции, «не деление» наблюдалось только один год (весной 2002 г.), который характеризовался высоким уровнем солнечной активности в весенний период, но при наблюдаемой тенденции падения СА. Даты регистрации отсутствия деления клеток характеризовались повышенными значениями СА, особенно, RF 10,7 см и числа вспышек в рентгеновском и оптическом диапазонах, в основном за 3 дня до события. Межсуточная изменчивость атмосферного давления растет за 2 дня до события, затем падает за 1 день и меняет знак тенденции в день отсутствия деления клетки.

Этот весенний период характеризуется частой сменой барических образований: областей высокого и низкого атмосферного давления.

3. Неблагоприятные дни для эксперимента в летние периоды отличались колебаниями параметров СА, особенно RF10,7 см и числом вспышек в рентгеновском и оптическом диапазонах за 3-4 дня до даты регистрации «не деления» (вариациями тенденции межсуточной изменчивости параметров СА). Шумовые бури не дают достоверных результатов о влиянии изменчивости их количества на медицинский исход.

В годы максимума СА в летние периоды наблюдается рост количества вспышек за 4-5 дней, падение за 3-4 дня и снова рост за 1 день до «не деления» клеток. Наблюдается падение атмосферного давления в день эксперимента с неудовлетворительным исходом с ростом за несколько дней до события. Это связано с разрушением преобладающей циклонической деятельности и областей высокого давления за несколько дней до наблюдения



и появлением циклонов или малоградиентных полей в день регистрации отсутствия деления.

4. Осенние периоды отличаются менее «яркими» по сравнению с другими сезонами вариациями СА в дни регистрации «< 2» клеток.

В осеннее время в исследуемый период времени (с 1999 по 2003 гг.) отрицательный исход медицинского эксперимента также характеризовался вариациями параметров СА, но нельзя проследить четко смену тенденций изменения этих параметров.

Единственно, следует отметить, что в осенний период отсутствие деления клеток регистрировалось при смене падения СА на рост за 1-2 дня до медицинского события. Атмосферное давление меняет свою тенденцию с роста на падение за 1 день до эксперимента. Исследование количества облачности не дало достоверных результатов.

При преобладающей антициклонической циркуляции атмосферы в осенний сезон обнаружено отрицательное влияние на исход эксперимента прохождения над Санкт-Петербургом областей низкого давления за 2-3 дня до события и, наоборот, при циклонической циркуляции в сезоне прохождения над исследуемой территорией воздушных масс с областями высокого давления за 2-3 дня до регистрации отсутствия деления клеток.

Таким образом, в зависимости от сезона отрицательный результат эксперимента (отсутствие деления оплодотворенной яйцеклетки) отмечается при различных вариациях знака и величины тенденции параметров солнечной активности и характеристик состояния атмосферы.

Наши исследования представляют интерес для Центров Планирования семьи. Они позволяют экологически грамотно организовывать работу этих Центров. Результаты исследований могут быть использованы для оценки влияния метеопараметров на исход экстракорпорального оплодотворения в различные сезоны в северо-западном регионе России и приграничных районах Финляндии.



Подобные исследования проведены впервые. Они отличаются от опубликованных результатов других авторов более полным набором параметров, включенных в комплекс исследований.

Результаты дают возможность спланировать, определить и уточнить даты наиболее успешных медицинских исходов в зависимости от фазы цикла солнечной активности, синоптической ситуации и вариаций метеопараметров на территории расположения Центра Планирования Семьи.

Работа опубликована в трудах Международной конференции «ПОГОДА И БИОСИСТЕМЫ» (11-14 октября 2006 г. СПб).

Работа поддержана грантом Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга.