

**МОРФОДЕНСИТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КЛЕТОК КРОВИ  
В ДИАГНОСТИКЕ И ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ БЕРЕМЕННЫХ  
ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ РЕГИОНОВ КАЗАХСТАНА**

*Р.Т. Мустафин* – соискатель,

*А.И. Корабельников* – докт. мед. наук

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Россия,

*К.Б. Джаманова* – докт. мед. наук

Национальный научный центр материнства и детства, Астана,

*В.С. Толмачев* – докт. биол. наук

Научный центр акушерства, гинекологии и педиатрии, Алматы

---

Обоснована возможность использования морфометрических и морфоденситометрических параметров элементов крови для диагностики и оценки состояния здоровья беременных с анемией из экологически неблагоприятных регионов Казахстана.

*Ключевые слова:* анемия беременных; морфометрия; морфоденситометрические параметры эритроцитов; хроматина лимфоцитов.

Изучение эритроцитов при использовании быстрых методов сканирования с высокой разрешающей способностью фазово-контрастных микроскопов проводится многими авторами [1].

При изучении воздействия малых доз радиации на лимфоциты [2] было проведено исследование интерфазного хроматина лимфоцитов периферической крови. Было показано достоверное снижение оптической плотности как гранулярного, так и не гранулярного компонента хроматина, что указывает на изменение тинкториальных свойств наследственного материала.

На примере морфологического исследования клубочков почки при диабетической нефропатии [3] показана возможность применения компьютерной телевизионной морфоденситометрии в морфологической диагностике гломерулопатий. А предложенный параметр средней протяженности контакта капилляр-мезангий можно

использовать не только для дифференциальной диагностики ряда заболеваний почек, но и для оценки изменений структурно-функциональной взаимосвязи клубочковых капилляров и мезангия на различных стадиях патологического процесса.

Многочисленные исследования последних лет [4, 5] свидетельствуют о возрастающей роли цитоморфометрических исследований крови в оценке различных патологических состояний организма человека. Морфометрические показатели позволяют выявить морфологический субстрат некоторых заболеваний, и, в частности, анемии. Более того, изучение морфологических признаков изменения клеток крови под воздействием эндо- и экзогенных факторов при выявлении изменений цитоморфометрических показателей позволяет диагностировать заболевания на начальных стадиях развития, еще до

проявления клинических признаков. При этом морфоденситометрические показатели периферической крови беременных женщин с анемией до сих пор остаются недостаточно изученными, что и определяет перспективность исследований в этом направлении.

Цель исследования: изучение морфоденситометрических изменений элементов крови у беременных с анемией и разработка биомаркеров влияния экологически неблагоприятных факторов.

**Материалы и методы исследования.** Объект исследования – клетки периферической крови: эритроциты беременных женщин без анемии (контроль) и с железодефицитной анемией из городов Алматы, Семипалатинска, Аральска, Актюбинска. При изучении морфоденситометрических параметров эритроцитов в каждой группе выделили по 5–6 беременных женщин (25–35 нед.) в возрасте от 20 до 30 лет. В мазке крови каждой женщины измеряли по 25–30 клеток, по 18 морфоденситометрическим и 5 традиционным морфометрическим параметрам. В ходе исследования было измерено 822 клетки.

При освоении методики компьютерного морфоденситометрического анализа хроматина лимфоцитов объектом исследования служили лимфоциты беременных женщин без анемии (контрольная группа) и с железодефицитной анемией (основная группа) из г. Алматы, группы по 10–12 беременных женщин (25–35 нед.) в возрасте от 20 до 30 лет. В мазке крови каждой женщины измеряли по 30–35 клеток, по 12 специализированным параметрам компонент объекта.

Компьютерную телевизионную морфоденситометрию проводили на аппаратно-программном комплексе “ДИАМОФ” путем анализа изображения клеток по матрице распределения оптических плотностей.

- Общий интерфейс пользователя включает:
- входной набор данных;
  - группы операций;
  - операции;
  - параметры операций;
  - результат работы операций;
  - макрос-программу, позволяющую измерять морфометрические и морфоденситометрические параметры клеток.

Морфоденситометрические признаки делятся на:

- классические морфометрические показатели (периметр, размер, фактор формы);
- оптические или денситометрические показатели (интегральная оптическая плотность, средняя оптическая плотность, вариабельность оптической плотности);
- текстурные и топологические показатели (координационное число, связность);

В свою очередь, морфоденситометрические показатели делятся на интегральные, локальные.

**Результаты исследования.** Результаты исследования показали (табл. 1), что наблюдаются статистически достоверные различия по отдельным морфометрическим и морфоденситометрическим параметрам эритроцитов беременных женщин с анемией, свидетельствующие об изменениях мембранных структур клеток.

При исследовании эритроцитов беременных женщин из различных регионов выявлено достоверно значимое снижение их площади, периметра и диаметра у беременных с анемией в городах Алматы, Аральск и Актюбинск по сравнению с контролем.

Так же наблюдалось достоверно значимое снижение интегральной оптической плотности эритроцитов беременных с анемией во всех регионах относительно контроля. При этом отмечалось достоверно значимое увеличение площа-

Таблица 1

Морфоденситометрические показатели эритроцитов беременных женщин в норме и при анемии

МДМ параметры	Алматы (контроль) 5чел. n=162	Алматы (анемия) 5чел. n=175	Аральск (анемия) 5чел. n=162	Актюбинск (анемия) 5чел. n=157	Семипалатинск (анемия) 5чел. n=166
Area	43,9±0,4	40,6±0,5*	40,23±0,4*	42,6±0,4 ***	46,7±0,7*
Perim	24,2±0,1	23,2±0,1*	23,16±0,1*	23,8±0,1 ***	25,2±0,5
DCircl	7,4±0,03	7,1±0,04*	7,07±0,04*	7,3±0,03 ***	7,7±0,1**
OD	60,6±0,9	62,05±1,05	61,12±0,7	66,3±0,9*	62,2±2,1
IOD	3011,7±38,8	2507±58,8*	2446,5±41,4*	2506,7±36,9*	2759,1±71,9*

\*P <0.001; \*\*P<0.01; \*\*\*P<0.05

Таблица 2

Морфоденситометрические показатели хроматина лимфоцитов беременных женщин

Контроль				
	Q1	Q2	Q3	Q4
qIOD	4,05 ± 0,41	1,32 ± 0,94	7,95 ± 0,67	136,00 ± 11,3
qOD	114,00 ± 5,92	58,50 ± 3,37	26,30 ± 3,51	4,44 ± 0,72
qAr	0,80 ± 0,20	5,60 ± 0,75	4,80 ± 0,74	0,00 ± 0,00
qDC	0,82 ± 0,07	1,98 ± 0,17	1,48 ± 0,18	0,42 ± 0,03
qPer	11,40 ± 1,54	24,00 ± 2,51	96,60 ± 4,79	39,40 ± 3,82
Опыт				
	Q1	Q2	Q3	Q4
qIOD	3,62 ± 0,46	5,78 ± 0,4***	4,27 ± 0,47***	74,4 ± 5,06**
qOD	164,00 ± 23,9**	32,50 ± 5,49*	20,40 ± 1,91**	2,84 ± 0,35**
qAr	0,60 ± 0,24	4,60 ± 1,33	2,20 ± 0,20**	0,20 ± 0,02
qDC	0,90 ± 0,10	1,60 ± 0,36	1,00 ± 0,04**	0,50 ± 0,05
qPer	15,60 ± 2,50**	37,20 ± 4,63*	83,40 ± 6,68	36,40 ± 4,34

\*P&lt;0.05; \*\*P&lt;0.01; \*\*\*P&lt;0.001

Q1, Q2 – компоненты областей гетерохроматина,  
Q3, Q4 – компоненты областей эухроматина.

ди и диаметра эритроцитов беременных женщин с анемией в г. Семипалатинске по сравнению с контролем.

При исследовании хроматина лимфоцитов беременных г. Алматы в норме и при анемии были выявлены статистически достоверные изменения средней интегрально-оптической плотности, средней оптической плотности, средней площади, среднего диаметра и среднего периметра областей компонент (табл. 2).

Наблюдалось достоверно значимое увеличение параметров областей компонент гетерохроматина, а также достоверно значимое снижение параметров областей компонент эухроматина лимфоцитов беременных с анемией по сравнению с контролем.

Таким образом, полученные данные указывают на возможность использования морфометрических и морфоденситометрических параметров эритроцитов и хроматина лимфоцитов для выявления новых патогенетических признаков, которые важны для диагностики, а также в качестве критериев оценки состояния здоровья из экологически неблагоприятных регионов Казахстана.

### Литература

1. Fricke K., Wirthensohn K. // Flicker spectroscopy of erythrocytes. – Eur. Biophys., 1986.
2. Данилков А.П., Самойлов М.В., Наумов А.Г. и др. Влияние эфферентных методов детоксикации на функциональные свойства эритроцитов // Клиническая лабораторная диагностика. – 1998. – №6. С. 32–36.
3. Жукоцкий А.В. Телевизионная компьютерная морфоденситометрия нормальных и патологических структур клеток и тканей: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1992. – 40 с.
4. Коган Э.М., Жукоцкий А.В., Копылов В.Ф., Ломакин О.А., Молодцов М.Ю., Путина Т.Г., Черныш С.А. Компьютерная морфоденситометрия и ее возможности в экспериментальных и клинических исследованиях // Вестник Росс. акад. мед. наук. – 1995. – №3.
5. Ломакина Е.Б., Дубовая Т.К., Коган Э.М. Компьютерный морфометрический анализ эритроцитов в норме и при действии малых доз радиации // Бюллетень эксп. биол. и мед. – 1997. – №11. – С. 17–22.