

## Список литературы

1. Петин Н.А., Новых Л.Л., Петина В.И. Основы экологии и природопользования. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2004. – 288 с.
2. Радиэкология / В.И. Витько, Г.Д. Коваленко, В.М. Никитин, Н.А. Чеканов. – М.; Белгород: Изд-во БелГУ, 2002. – 160 с.
3. Киеня А.И., Заика Э.М., Мельник В.А. Антропометрическая характеристика сельских школьников 8-13 лет, проживающих на территории радиоактивного загрязнения // Гигиена и санитария. – 2002. – № 2. – С. 61-62.
4. Липунова Е.А., Жернакова Н.И., Погребняк Т.А. Влияние радиационной ситуации на функциональное состояние и физическое развитие детей и подростков // III Всероссийская научно-практическая конференция «Антропогенное воздействие и здоровье человека». – Калуга, 1996. – С. 158-159.
5. Усов И.Н. Здоровый ребенок: справочник педиатра. – Минск: Беларусь, 1984. – 207 с.
6. Косованова Л.В., Мельников М.М., Айзман Р.И. Скрининг-диагностика здоровья школьников и студентов. Организация оздоровительной работы в общеобразовательных учреждениях. – Новосибирск: Изд-во Сиб.ун-та, 2003. – 240 с.
7. Акинъшин В.И., Мелихова В.И., Никитин К.Д. Особенности физического развития школьников в Белгородской области // Здравоохранение Российской Федерации. – 1998. – № 5. – С. 54.

## SOMATIC HEALTH OF CHILDREN LIVING ON RFDIOPOLLUTED TERRITORY OF THE BELGOROD REGION

**T.A. Pogrebnyak, E.V. Epichenko**

Belgorod State University, Pobedy St., 85, Belgorod, 308015, Russia  
E-mail: Pogrebnyak@bsu.edu.ru

It was studied the features of physical development and a level of somatic health in the 94 of 10-14-years teenagers which was living in a zona of constant weak radioactive pollution – settlement Rovenki, of the Belgorod area. Three control inspections of pupils were executed within a calendar year (May and November 2003 and May 2004). On the basis of the united anthropometrical techniques estimated individual and group parameters of a level and a harmony, defined their informative indexes – weight-body height, arm force and vital.

It was established that: 68,9% of girls and 69,6% of boys have an average level of physical development, 60,3 and 52,2% from them are harmoniously developed. The period of puberty at girls 11-12-years was approach early. 95,3% of boys and 50,0 at girls have average and higher level of somatic health according to their physical condition the system of breath; but 70,0% of boys and 63,4% of girls was a low level of somatic health according to the former level of development of force of the muscular device.

Key words: antropometrical index, physical development, somatic health.

УДК 612.1.111.612.4.43

## ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ

**Е.А. Липунова, В.Н. Тукин, Т.А. Резанова**

Белгородский государственный университет, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

Выявленные изменения гематологических параметров и морфометрических характеристик можно считать проявлением адаптационных процессов в системе красной крови, направленных на повышение реологических свойств крови и снижение гипоксии тканей. Изменение геометрии красных клеток крови при сахарном диабете снижает их вклад в нормальное функционирование гомеостатических систем организма.

Ключевые слова: эритроцит, глюкоза крови, гематологические показатели, морфометрические индексы, сахарный диабет.

## **Введение**

Половая специфичность показателей крови человека хорошо известна. Кровь мужчин в единице объема содержит больше клеток, в ней больше гемоглобина и у нее более высокий гематокрит; имеются также различия по некоторым биохимическим свойствам и электрофоретической подвижности эритроцитов [6].

Установлена диагностическая значимость морфологических особенностей эритроцитов в мазках периферической крови. Так, параметры распределения клеток крови по размерам и значению среднего клеточного объема коррелируют с тем или иным заболеванием [9].

Изменения в системе эритрона, индуцированные избытком глюкозы в крови, приводят к метаболическим сдвигам: интенсификации полиолового пути метаболизма глюкозы в эритроците и накоплению в клетках осмотически активного сорбитола, снижению их фильтруемости; торможению синтеза мембранного миоинозитола и опосредованно простагландинов и архидоновой кислоты, позитивно влияющих на деформабельность клеток [2, 3]; неферментативному гликозилированию белков эритроцитарных мембран и их необратимой структурно-функциональной модификации, нарушению стабильности формы, катионового баланса, снижению осмотической и механической стойкости эритроцитов, сокращению времени их циркуляции [5, 8].

Специфические для сахарного диабета нарушения углеводного обмена (даже на этапе скрытых изменений) ведут к увеличению доли макроцитов [10] и полиморфизму размеров эритроцитов, сферичности формы, появлению значительного числа деформированных и гемолизированных клеток, а также клеток-теней, лишенных гемоглобина [4]. Качественные перестройки в системе эритрона в условиях длительной декомпенсации гликемии способствуют усилению эритродиареаза, уменьшению количества эритроцитов, циркулирующих в крови, что в сочетании с ускоренным их старением и снижением деформабельности усиливает гипоксию тканей. Эти изменения сопряжены с глубокими нарушениями обмена [1, 2, 7].

Изменение эритроцитарного звена в комплексе метаболических расстройств у больных сахарным диабетом недостаточно изучено, что становится причиной не всегда адекватной коррекции метаболических сдвигов.

## **Материалы и методы исследования**

Изучены гематологические показатели и проведена эритрономорфометрия у 28 лиц с инсулинзависимым СД типа 2, в том числе у 15 мужчин (средний возраст  $59,5 \pm 3,6$  лет) и 13 женщин (средний возраст  $60,0 \pm 5,5$  лет) с длительностью заболевания от  $8,6 \pm 1,9$  до  $12,2 \pm 2,9$  лет. Контрольную группу составили 10 практически здоровых лиц обоего пола в возрасте  $56,4 \pm 3,1$  лет. В крови унифицированными методами, принятыми в клинической гематологии, определяли количество эритроцитов, показатель гематокрита, концентрацию глюкозы и гемоглобина; по данным цитометрии рассчитывали морфометрические индексы: средний объем, среднюю толщину, среднюю площадь поверхности, индекс сферичности эритроцита, а также удельную поверхность, среднеклеточное содержание и концентрацию гемоглобина.

## **Результаты и обсуждение**

Гематологические показатели клинически здоровых мужчин и женщин (табл.) не выходили за пределы условной физиологической нормы. Сопоставительный анализ красной крови выявил у мужчин достоверно более высокое содержание эритроцитов в единице объема крови (на 14,7%), значений показателя гематокрита (на 14,6%) и гемо-

глобина (на 14,8%). По содержанию и концентрации гемоглобина в единичном эритроците достоверных различий не наблюдалось, но отмечена тенденция более высоких их значений у мужчин.

**Показатели красной крови мужчин и женщин (M±m)**

Показатель	Здоровые		Больные сахарным диабетом	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
RBC, $10^{12} \cdot \text{л}^{-1}$	4,84±0,14	4,22±0,09**	5,10±0,07 <sup>#</sup>	4,23±0,06**
Hb, г*л <sup>-1</sup>	153,80±4,57	134,00±3,02**	137,50±5,55 <sup>#</sup>	124,50±4,01
HT, %	45,60±1,29	39,80±0,86**	42,98±1,37	37,60±1,35*
MCH, пг	31,77±0,14	31,75±0,16	26,96±1,00 <sup>#</sup>	29,41±0,78 <sup>#</sup>
MCHC, г/дл	33,72±0,05	33,67±0,20	31,99±0,73 <sup>#</sup>	33,21±0,63
D <sub>эp</sub> , мкм	7,42±0,07	7,00±0,06**	7,26±0,06	7,02±0,06*
H <sub>эp</sub> , мкм	2,26±0,04	2,51±0,04**	2,04±0,06 <sup>#</sup>	2,30±0,09* <sup>#</sup>
V <sub>эp</sub> , мкм <sup>3</sup>	94,21±0,39	94,33±0,94	84,26±2,34 <sup>#</sup>	88,86±2,88
S <sub>эp</sub> , мкм <sup>2</sup>	139,38±1,62	131,71±0,77**	129,41±2,89 <sup>#</sup>	128, 23±1,85
S <sub>эp</sub> /V <sub>эp</sub>	1,479±0,017	1,396±0,008**	1,150±0,033 <sup>#</sup>	1,044±0,038* <sup>#</sup>
Индекс сферичности	0,686±0,005	0,719±0,004**	0,874±0,026 <sup>#</sup>	0,970±0,033* <sup>#</sup>

*Примечание.* RBC – эритроциты, Hb – гемоглобин, HT – показатель гематокрита, MCH – содержание гемоглобина в единичном эритроците, MCHC – концентрация гемоглобина в единичном эритроците, D<sub>эp</sub> – средний диаметр эритроцита; H<sub>эp</sub> – средняя толщина (высота) эритроцита; V<sub>эp</sub> – объем эритроцита, S<sub>эp</sub> – площадь поверхности эритроцита, S<sub>эp</sub>/V<sub>эp</sub> – удельная поверхность. p – достоверность различий (по Стьюденту): \* – между мужчинами и женщинами внутри групп больных СД и здоровых; <sup>#</sup> – между здоровыми и больными лицами одного пола; \*, <sup>#</sup> – p<0,05; \*\*, <sup>##</sup> – p<0,01.

Сравнивая морфометрические характеристики эритроцитов здоровых пациентов, отмечаем, что у мужчин больше, чем у женщин, средний диаметр эритроцита (на 6,0%), средняя площадь его поверхности (на 5,8%) и меньше толщина (высота) клетки (на 11,1%). Среднеклеточный объем не имел достоверных различий. Меньшая удельная поверхность красных клеток крови у женщин (на 5,7%) свидетельствует о более высокой деформабельности их клеток, а значит и лучших реологических свойствах крови.

У мужчин и женщин больных СД показатели красной крови также находились в пределах физиологической нормы (см. табл.). По содержанию эритроцитов в крови у женщин и показателю гематокрита у мужчин и женщин достоверных различий с аналогичными показателями у лиц контрольной группы не выявлено, но отмечено снижение содержания гемоглобина общего и среднеклеточного на 11,9 и 7,6% и 17,8 и 8,0% у мужчин и женщин соответственно. Достоверных различий концентрации гемоглобина в единичном эритроците не установлено.

Фундаментальным свойством эритроцита служит его объем: у больных СД он ниже – у мужчин на 11,8%, у женщин на 6,2%. Отмечается также увеличение индекса сферичности и снижение удельной поверхности клетки.

Установлена половая специфичность изменения гематологических показателей при СД: у мужчин в единице объема крови выше концентрация эритроцитов (на 20,6%), показатель гематокрита (на 14,6%), гемоглобина (на 10,4%). У мужчин больше диаметр эритроцита (на 3,4%), показатель удельной поверхности (на 10,2%) и меньше толщина (на 12,7%), объем (на 5,5%) и индекс сферичности (на 11,0%) клетки.

### **Выводы**

1. Кровь клинически здоровых мужчин содержит в единице объема больше, чем у женщин, эритроцитов, их распределение по объему характеризуется положительной асимметрией и выраженным положительным эксцессом, отражающими высокую однородность основной популяции клеток.

2. Половая специфичность основных гематологических показателей сохраняется у больных сахарным диабетом.

3. У мужчин и женщин – больных сахарным диабетом отмечено снижение среднего объема, средней площади поверхности и повышение индекса сферичности эритроцита.

4. Изменение геометрии красных клеток крови при сахарном диабете снижает их вклад в нормальное функционирование гомеостатических систем организма.

5. Профиль изменений гематологических параметров и морфометрических характеристик оцениваем как проявление адаптационных процессов в системе красной крови, направленных на повышение реологических свойств крови и снижение гипоксии тканей.

### Список литературы

1. Бондарь Т.П., Козинец Г.И. Морфофункциональное состояние эритроцитов периферической крови при поздних сосудистых осложнениях сахарного диабета (обзор литературы) / Клиническая лабораторная диагностика. – 2002. – № 12. – С. 22-34.

2. Галенок В.А., Гостинская Е.В., Диккер В.Е. Гемореология при нарушениях углеводного обмена. – Новосибирск: Наука, 1987. – 264 с.

3. Ефимов А.С., Отбросова И.Г., Великий Н.Н. Сорбитоловый путь обмена глюкозы при стрептозотоциновом диабете разной длительности и тяжести // Проблемы эндокринологии. – 1984. – № 2. – С. 71-75.

4. Ефимов А.С., Плешанов Е.В., Гогина И.Ф. Морфофункциональные изменения эритроцитов при сахарном диабете / Проблемы эндокринологии. – 1988. – Т. 34, № 2. – С. 13-15.

5. Катюхин Л.Н. Реологические свойства эритроцитов. Современные методы исследования // Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 1995. – Т. 81, № 6. – С. 122-129.

6. Качественные различия эритроцитов крови мужчин и женщин // В.Б. Матюшичев, В.Г. Шамратова, Д.А. Музафарова и др. // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1999. – Т. 128, № 10. – С. 372-374.

7. Козинец Г.И., Высоцкий В.В., Погорелов В.М. Кровь и инфекция. – М.: Изд-во «Триада-фарм», 2001. – 456 с.

8. Нарушения реологических свойств и липидно-фосфолипидного спектра мембран эритроцитов у больных сахарным диабетом / Е.И. Соколов, В.И. Заботнов, С.В. Подачина и др. // Кардиология. – 1996. – № 9. – С. 67-70.

9. Погорелов В.М., Козинец Г.И. Диагностическая значимость морфологических особенностей эритроцитов в мазках периферической крови // Гематология и трансфузиология. – 2005. – Т. 50, № 5. – С. 13-17.

10. Терещенко И.В., Шевчук В.В. Оценка метаболических и гормональных сдвигов у больных в группах риска по сахарному диабету // Проблемы эндокринологии. – 1995. – № 4. – С. 11-14.

## CHANGE OF THE HEMATOLOGY PARAMETERS OF ELDERLY PEOPLE'S WITH DIABETES MELLITUS

**E.A. Lipunova, V.N. Tugin, T.A. Rezanova**

Belgorod State University, Pobedy St., 85, Belgorod, 308015, Russia  
E-mail: lipunova@bsu.edu.ru

Summary. At the control research the sex specificity of indices of blood. It was discovered that men and women with diabetes mellitus have the reduction of volume and square of surface at the red cell, the reduction of content and concentration of hemoglobin as the solitary red cell in blood. The found modifications illustrate the reduc-

tion of transformation, the increase of rigidity at the deterioration of blood rheology. The modification of red blood cell geometry at diabetes mellitus decreases the contribution into the normal functioning of homeostatic system of organism.

Key words: erythrocyte, blood sugar, hematological indices, morphometric indices, diabetes mellitus.

УДК 633.112.78:631

## **ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗМЕРОВ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТЬЕВ В ПОСЕВАХ**

**В.П. Грязнов**

Белгородский государственный университет, 308015 г. Белгород, ул. Победы, 85

В полевом опыте определена длина вегетационного периода растений сои и максимальная ассимилирующая поверхность растения и посева, выявлена норма высева, обеспечивающая наивысший урожай бобов.

Ключевые слова: соя, ассимиляционная поверхность, норма высева, урожай.

Географические границы культуры сои в мире все более расширяются, повышается ее народнохозяйственное значение, увеличивается разнообразие использования на пищевые, кормовые и технические цели как ценнейшего белково-масличного растения.

Соя – очень ценная пищевая, техническая и кормовая культура. По универсальности использования с соей не может сравниться никакая другая культура. Из нее изготавливают свыше 400 различных продуктов и промышленных изделий (масло, маргарин, соевое молоко, плавленый сыр, творог и др.). Соя – хороший корм для животных (сено, силос, жом, концентраты) и сырьё для производства промышленных и медицинских товаров.

В Российской Федерации средняя урожайность сои на 1970 год составляла 5-6 ц/га, а к 2002 году – уже 10 ц / га. Соя – влаголюбивая культура, и при орошении урожай ее достигает 30-40 ц / га.

В сельском хозяйстве Белгородской области корма, заготавливаемые для животных, содержат мало белка, что не позволяет существенно увеличить производство молока и мяса. Создать сбалансированную по белку кормовую базу для животноводства можно за счет введения в структуру посевных площадей такой культуры, как соя.

В Белгородской области интерес к этой культуре растет, но, поскольку соя была введена в земледелие Центрально-Чернозёмной зоны относительно недавно, возделывается она лишь на небольших площадях.

На территории Белгородской области высеваются несколько сортов сои: Смена, Белоснежка, Лучезарная, Жемчужная и др. Они районированы в других регионах России, но не дают высоких урожаев в Центрально-Черноземной зоне. Селекционеры Белгородской государственной сельскохозяйственной академии активно ведут работу по выведению новых сортов сои, устойчивых к внешним природно-климатическим условиям Белогорья. Выведенные ими и предложенные производству несколько сортов сои (Белор, Белгородская 146, Белгородская 48) нуждаются в изучении не только агротехнических приемов возделывания, но и в познании физиологических процессов, особенно фотосинтеза, поскольку в нем создается свыше 90 % сухой массы растений.

Вот почему в настоящее время появилась острая необходимость во всестороннем изучении продуктивности сои.

Учеными установлено, что величина биологического урожая посевов определяется скоростью формирования и конечными размерами фотосинтетической поверхности листьев.