УДК 616.155.16

НОРМАТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРАСНОЙ КРОВИ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА ЮГА АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Коханов А.В., Шининова С.В., Воронкова М.Ю., Бисалиева Р.А.

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет Минздрава России», Астрахань, e-mail: agma@astranet.ru

На территории экологически благополучного района Астраханской области у здоровых детей (1 группа здоровья) дошкольного возраста с помощью гематологического анализатора и сертифицированного теста на фетальный гемоглобин проведено исследование показателей красной крови. Для каждого из исследованных параметров вычислены стандарты в форме перцентильного распределения и таблиц сигмальных отклонений от медианы. Обнаружены низкие региональные величины цветного показателя у здоровых детей дошкольного возраста. Впервые для дошкольников определены нормальные величины концентрации фетального гемоглобина и его процентного содержания к общему гемоглобину. Установлено, что на возрастном отрезке от 3 до 7 лет нет достоверных отличий между мальчиками и девочками ни по одному из показателей красной крови, что позволило объединить всех обследованных детей в одну группу, независимо от возраста и пола. Разработанные единые центильные таблицы пригодны для выявления индивидуальных отклонений от стандарта гематологических показателей у детей Астраханской области возраста 3–7 лет.

Ключевые слова: общий анализ красной крови, эритроциты, гемоглобин, цветной показатель, фетальный гемоглобин, нормативные показатели, дети дошкольного возраста.

NORMATIVE RED BLOOD INDICATORS IN HEALTHY PRE-SCHOOL OF THE SOUTH OF ASTRAKHAN REGION

Kokhanov A.V., Shininova S.V., Voronkova M.Yu., Bisalieva R.A.

Astrakhan State Medical University, Astrakhan, e-mail: agma@astranet.ru

On the territory of the environmentally friendly area of the Astrakhan region in healthy children (group 1 of health) of preschool age with the hematology analyzer and with certified test for fetal hemoglobin were studied red blood indices. For each of the studied parameters were calculated standards in the form of percentile distribution and tables of sigma deviations from the median. Were founded lowest regional value of the color index of blood in healthy preschool children. For pre-school children for the first time were determined the normal value of the concentration of fetal hemoglobin and its percentage to the total hemoglobin. It was found that the age interval of 3 to 7 years, no significant differences between boys and girls in any of the indicators of red blood cells, allowing to unite all the children surveyed in the same group, regardless of age and sex. Develop uniform centile tables are suitable for the detection of individual deviations from the standard hematological parameters in children Astrakhan region aged 3–7 years.

Keywords: general analysis of blood, red blood cells, hemoglobin, color index of blood, fetal hemoglobin, normative parameters, children of pre-school age.

Для управления состоянием здоровья детских и подростковых коллективов в современных условиях необходимо исходить из единого понимания состояния здоровья детей и подростков, знать общие принципы оценки состояния здоровья детей, основные закономерности формирования заболеваний у детей; знать факторы, влияющие на состояние здоровья. Медицинские наблюдения в индивидуальном плане позволяют, сопоставляя с нормативными соматометрическими данными, определить состояние здоровья каждого ребенка, выявить степень его функциональной дееспособности и провести необходимые оздоровительные и лечебные мероприятия [4].

Однако, в отличие от хорошо разработанных региональных соматометрических показателей здоровья детского населения, до настоящего времени медработники затрудняются дать оценку показателей какого-либо возрастного периода ребенка на основании результатов проведенных лабораторных или инструментальных исследований [4, 5, 6, 7].

В частности, за последние 20–25 лет в Астраханской области у детей преддошкольного, дошкольного и раннего школьного возраста кардинально изменились средние величины нормы по многим лабораторным параметрам, в том числе и по гематологическим показателям. Эта тенденция характерна не только для районов Астраханской области, расположенных в селитебной зоне Астраханского газо-перерабатывающего завода и других экологически небезопасных предприятий области, но также и для районов, расположенных на юге Астраханской области в дельте Волги вдали от промышленных предприятий. В связи с этим на сегодняшний день в Астраханской области назрела настоятельная необходимость разработки региональных стандартов показателей красной крови для детей различных возрастных групп [1, 4].

Разработка региональных возрастных нормативов параметров красной крови актуально еще и потому, что многочисленными исследованиями подтверждена значимость отдельных типов гемоглобина как маркеров экологического неблагополучия [2, 5, 6, 7].

Одним из самых диагностически значимых типов гемоглобина является эмбриоспецифический протеин – плодовый (фетальный) гемоглобин (HbF). Концентрация HbF к моменту рождения составляет 50–80 % от общего гемоглобина. В крови взрослого здорового человека на долю плодового гемоглобина приходится не более 1,5 % от общего гемоглобина [5, 8]. Его концентрация в крови достоверно изменяется при талассемиях, анемиях, гипоксических состояниях, заболеваниях легких, эндокринных нарушениях, интоксикациях, при неблагоприятной экологической ситуации и др. [1, 2, 5].

Однако до настоящего времени нет сведений о динамике синтеза фетального гемоглобина на протяжении всего периода развития детского организма [1, 8, 9].

Цель исследования: разработать новые региональные стандарты гематологических показателей для здоровых детей дошкольного возраста с добавлением в соответствующие возрастные нормативы нового лабораторного показателя − уровня в крови фетального гемоглобина.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось в Икрянинской клинико-диагностической лаборатории ГБУЗ АО «Икрянинская РБ», расположенной на юге Астраханской области в экологически чистом районном центре Икряное, вдали от крупных промышленных предприятий.

Время проведения исследований – с июля по декабрь 2014 года.

Обследуемый контингент: дети, отнесенные к I группе здоровья (то есть, имеющие нормальное физическое и психическое развитие, не имеющие анатомических дефектов, функциональных и морфофункциональных отклонений) в возрасте от 3 до 7, разделенные в группы по годам и гендерному признаку.

Исследование крови выполнялось на гематологическом анализаторе «ADVIA 60» (Bayer, Германия) в объеме 18 параметров [10]. Использовались реагенты фирмы «Реамед» (Россия).

Ежедневно проводился контроль качества выполняемых гематологических исследований. Для контроля качества работы гематологического анализатора с целью определения объективности результатов, получаемых в процессе автоматизированного анализа образцов крови, использовался гематологический контроль фирмы «Boule Medical AB» (Швеция).

Для количественного определения HbF в гемолизированной крови обследуемых применяли метод радиальной иммунодиффузии по Манчини и стандарты чистого HbF. В обоих случаях использовали антисыворотки и препараты HbF, полученные на кафедре биологической химии Астраханского ГМУ. Уровень HbF определяли по калибровочному графику. Порог чувствительности тест-системы на HbF составлял 2,24±0,26 мг/л [8]. Определяли абсолютные концентрации HbF (г/л) и процентное отношение HbF (%) от общего гемоглобина.

Всего было проанализировано 317 образцов крови.

Статистическая обработка и построения графиков проводились с использованием лицензионного пакета компьютерной программы Microsoft Excel 2007. Применяли стандартные методы описательной статистики с расчетом средних величин (M), стандартной ошибки (m), стандартного отклонения (σ) для уровня надежности 95 %.

Результаты исследований

После всестороннего обследования признаны здоровыми 317 детей, не болевшими в течение полугода, из них 189 мальчиков и 128 девочек (соответственно по возрастам: 31 мальчик и 31 девочка 3 лет, 37 мальчиков и 24 девочки 4 лет, 25 мальчиков и 26 девочек 5 лет, 32 мальчиков и 11 девочек 6 лет и 64 мальчиков и 36 девочек 7 лет).

Средние значения основных гематологических показателей и сигмальные отклонения от медианы у мальчиков и девочек 3–7 лет представлены в таблицах 1–3.

Таблица 1

Сигмальные отклонения от медианы количества эритроцитов (10^{12}/л) в крови здоровых детей 3–7 лет южных районов Астраханской области

Возраст (годы)	-3σ	-2σ	-1σ	M	+1σ	+2σ	+3σ
мальчики							
3±0,5	5,67	5,30	4,94	4,58	4,22	3,86	3,50
4±0,5	6,05	5,65	5,26	4,86	4,46	4,07	3,67
5±0,5	5,74	5,41	5,07	4,74	4,41	4.08	3,75
6±0,5	5,92	5,51	5,09	4,67	4,25	3,83	3,41
7±0,5	6,04	5,61	5,18	4,75	4,32	3,89	3,46
девочки							
3±0,5	5,63	5,31	4,99	4,66	4,34	4,02	3,70
4±0,5	6,12	5,65	5,19	4,73	4,26	3,80	3,34
5±0,5	6,00	5,57	5,13	4,69	4,26	3,82	3,38
6±0,5	6,25	5,76	5,27	4,78	4,29	3,80	3,31
7±0,5	5,96	5,56	5,17	4,77	4,37	3,97	3,57

Таблица 2

Сигмальные отклонения от медианы уровня гемоглобина (г/л) в крови здоровых детей 3–7 лет южных районов Астраханской области

Возраст (годы)	-3σ	-2σ	-1σ	M	+1σ	+2σ	+3σ
мальчики							
3±0,5	150,3	141,2	132,1	123,0	113,9	104,8	95,7
4±0,5	163,4	151,8	140,1	128,4	116,8	105,1	93,5
5±0,5	155,1	146,5	137,9	129,3	120,7	112,1	103,5
6±0,5	153,8	145,3	136,8	128,3	119,8	111,3	102,7
7±0,5	158,5	148,1	137,7	127,3	116,9	106,5	96,1
девочки							
3±0,5	146,6	139,1	131,7	124,3	116,9	109,5	102,1
4±0,5	152,5	143,5	134,6	125,7	116,8	107,9	99,0
5±0,5	152,1	144,1	136,1	128,1	120,1	112,1	104,1
6±0,5	162,9	152,6	142,2	131,8	121,5	111,1	100,1
7±0,5	164,0	152,3	140,5	128,7	117,0	105,2	93,4

При разработке для данной группы детей нормы цветного показателя (ЦП) обращают на себя внимание относительно низкие значения региональной нормы ЦП (таблица 3). Это явление достаточно давно описано астраханскими учеными-медиками [1, 6] и не вызывает подозрения на патологию ни у астраханских врачей-лаборантов, ни у педиатров.

Таблица 3

Сигмальные отклонения от медианы значений цветного показателя в крови здоровых детей 3–7 лет южных районов Астраханской области

Возраст (годы)	-3σ	-2σ	-1σ	M	+1σ	+2σ	+3σ
мальчики							
3±0,5	0,97	0,91	0,86	0,81	0,75	0,70	0,65
4±0,5	0,94	0,89	0,84	0,79	0,74	0,69	0,64

5±0,5	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70	0,64
6±0,5	0,97	0,92	0,87	0,83	0,78	0,73	0,69
7±0,5	0,97	0,91	0,86	0,81	0,75	0,70	0,64
девочки							
3±0,5	0,93	0,88	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68
4±0,5	0,97	0,92	0,86	0,80	0,74	0,69	0,63
5±0,5	1,00	0,94	0,88	0,82	0,76	0,70	0,64
6±0,5	0,98	0,93	0,88	0,83	0,78	0,73	0,69
7±0,5	0,95	0,91	0,86	0,81	0,76	0,72	0,67

Нами впервые установлены нормативные региональные значения в крови детей 3–7 лет концентрации фетального гемоглобина HbF (таблица 4), а также было проведено конвертирование абсолютных показателей HbF (г/л) в процентное отношение HbF (%) от общего гемоглобина (таблица 5).

Таблица 4

Сигмальные отклонения от медианы значений уровня фетального гемоглобина (HbF в мг/л) в крови здоровых детей 3–7 лет южных районов Астраханской области

Возраст (годы)	-3σ	-2σ	-1σ	M	+1σ	+2σ	+3σ
мальчики							
3±0,5	4,82	4,25	3,69	3,13	2,56	2,00	1,44
4±0,5	5,41	4,79	4,18	3,56	2,94	2,32	1,71
5±0,5	4,93	4,41	3,89	3,38	2,86	2,34	1,83
6±0,5	5,21	4,56	3,91	3,26	2,61	1,96	1,31
7±0,5	5,39	4,72	4,06	3,39	2,72	2,05	1,39
девочки							
3±0,5	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75
4±0,5	5,52	4,80	4,08	3,35	2,63	1,91	1,19
5±0,5	5,34	4,66	3,98	3,30	2,62	1,94	1,26
6±0,5	5,72	4,96	4,20	3,43	2,67	1,91	1,15
7±0,5	5,28	4,66	4,04	3,41	2,79	2,17	1,55

Установлено, что на возрастном отрезке от 3 до 7 лет нет достоверных отличий между мальчиками и девочками ни по одному из показателей красной крови, что позволило объединить все обследованные подгруппы в одну, независимо от возраста и пола.

Поэтому для определения индивидуальных отклонений от стандарта гематологических показателей для детей Астраханской области 3–7 лет нами предлагается объединенная таблица, представленная в виде перцентильных коридоров (табл. 6).

Таблица 5

Сигмальные отклонения от медианы значений уровня фетального гемоглобина (в % от общего гемоглобина) в крови здоровых детей 3–7 лет южных районов Астраханской области

Возраст (годы)	-3σ	-2σ	-1σ	M	+1σ	+2σ	+3σ
мальчики							
3±0,5	3,61	3,25	2,89	2,53	2,17	1,81	1,45
4±0,5	3,74	3,41	3,09	2,76	2,44	2,11	1,78
5±0,5	3,77	3,39	3,00	2,61	2,23	1,84	1,46
6±0,5	3,68	3,30	2,91	2,53	2,14	1,76	1,38
7±0,5	3,89	3,47	3,06	2,65	2,24	1,83	1,42
девочки							
3±0,5	3,58	3,26	2,93	2,61	2,29	1,96	1,64
4±0,5	4,02	3,56	3,11	2,65	2,20	1,75	1,29
5±0,5	3,91	3,46	3,01	2,57	2,12	1,67	1,23
6±0,5	3,89	3,46	3,02	2,59	2,15	1,72	1,28
7±0,5	3,68	3,34	2,99	2,64	2,29	1,95	1,60

Таблица 6

Единая перцентильная таблица распределения нормальных показателей красной крови у детей Астраханской области 3–7 лет

Перцентили							
Показатель	3	10	25	50	75	90	97
Эр (10^{12}/л)	3,51	3,92	4,32	4,73	5,13	5,53	5,94
Hb (г/л)	97,7	107,6	117,4	127,2	137,1	146,9	156,8
ЦП	0,65	0,71	0,76	0,81	0,86	0,91	0,97
HbF(г/л)	1,46	2,09	2,72	3,35	3,98	4,61	5,24
HbF/Hb(%)	1,47	1,85	2,24	2,62	3,01	3,39	3,78

Заключение

Период дошкольного возраста у здоровых детей от 3 до 7 лет характеризуется практически одинаковыми параметрами красной крови во всех возрастных группах и не требует учета пола ребенка. Разработаны единые нормы показателей красной крови для детей дошкольного возраста юга Астраханской области, представленные в виде таблиц перцентильного распределения [3]. Полученные региональные нормативы отличаются от стандартных общероссийских данных, описанных в руководствах [9].

Для детей данной возрастной группы получены нормативные значения концентрации фетального гемоглобина и его процентного содержания к общему гемоглобину.

Список литературы

1. Балашов В.И. Содержание гемоглобина и дериватов в крови детей, проживающих в населенных пунктах санитарно-защитной зоны Астраханского газоперерабатывающего завода / В.И. Балашов, А.А. Резаев, В.В. Ярыга // Педиатрия. – 1995. – № 2. – С. 75-77.

2. Бахмутова Л.А., Никулина Д.М., Кривенцев Ю.А. Клиническое значение изучения антенатальных типов гемоглобина для прогноза ранней адаптации у недоношенных новорожденных детей // Вопр. современной педиатрии. – 2009. – Т. 8. – № 2. – С. 120-122.

3. Бахмутова Л.А., Огуль Л.А., Кульков В.Н. Центильные номограммы для оценки массы тела недоношенных и доношенных новорожденных: Учебно-методическое пособие. – Астрахань, 2007. – 31 с.

4. Бойко В.И. Возрастная гигиена (учебное пособие). – Астрахань. 2013. – 128 с.

5. Данилов, И.П. Содержание фетального гемоглобина у детей, проживающих на загрязненных радионуклидами территориях / И.П.Данилов, Л.Я. Крылова // Здравоохранение Беларуси. – 1992. – № 5. – С. 8-11.

6. Джумагазиев А.А. Состояние здоровья детей, живущих в особо контролируемой зоне АГП // А.А. Джумагазиев, А.И. Плотникова, Р.Г. Рамаева/ Тез. докл. науч.-практ. конф. Астрахань, 1989. – С.74-75.

7. Капитан Т.В. Пропедевтика детских болезней с уходом за детьми / Т.В. Капитан. – 3-е изд., доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2007. – 704 с.

8. Кривенцев Ю.А. Иммунохимический анализ концентрации фетального гемоглобина в крови новорожденных мальчиков и девочек с внутриутробной гипоксией / Ю.А. Кривенцев, Д.М. Никулина, Р.А. Бисалиева // Омский научный вестник. – 2006. – Т. 46, № 9. – С. 272.

9. Румянцев А.Г. с соавт. Практическое руководство по детским болезням. Гематология/онкология детского возраста. – М.: МЕДПРАКТИКА-М, 2004. – 792 с.

10. Хальфин Р.А. Гематологические анализаторы. Интерпретация анализа крови. Методические рекомендации: справочник заведующего КДЛ. – 2008. – С. 45-50.