УДК 612.11 +159.9

АГРЕГАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ЭРИТРОЦИТОВ У ДЕТЕЙ СЕМИЛЕТНЕГО ВОЗРАСТА С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ РАЗЛИЧИЯМИ В УМСТВЕННОМ РАЗВИТИИ

Медведев И.Н., Карпова Г.Г., Никишина Н.А.

Курский институт социального образования (филиал)
ГОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», Курск
kiso@046.ru

Цель работы – выявление зависимости умственного развития от состояния реологических свойств крови у детей подготовительной группы детского сада.

В исследование были включены 46 детей в возрасте 7,0 ± 0,23 лет, посещавших подготовительную группу детского сада. Контрольная группа – 24 ребенка с эффективностью познавательных способностей выше средних значений, экспериментальная группа – 22 ребенка с эффективностью познавательных способностей ниже средних значений. Проводились оценка способности эритроцитов к агрегации и определение индивидуальный познавательных способностей у детей.

У детей, готовых к систематическому обучению, отмечается невысокая агрегация эритроцитов. Избыточная агрегация эритроцитов может являться одной из причин снижения когнитивных способностей у семилеток вследствие отрицательных метаболических перестроек, в том числе в центральной нервной системе.

Ключевые слова: тромбоциты, эритроциты, кровь, познавательные способности, дети

В физиологических исследованиях последних лет отмечается повышенный интерес к проблеме определения готовности детей дошкольного возраста к обучению в школе [4]. Однако, на наш взгляд, она не получила адекватной оценки с точки зрения комплексного анализа всех медицинских и психологических изменений, происходящих в этом возрасте [3, 5].

В отечественной физиологии исследование связи высшей нервной деятельности с состоянием здоровья проводится преимущественно в клинике при грубых расстройствах мозгового кровообращения, и до сих пор остается малоизученным вопрос индивидуальных различий в умственном развитии у детей с различными реологическими особенностями эритроцитов, определяющими жидкостные свойства крови.

В этой связи целью настоящей работы являлось выявление зависимости умственного развития от состояния реологических свойств крови у детей подготовительной группы детского сада.

Материал и методика исследований

В исследование были включены 46 детей в возрасте 7,0 ± 0,23 лет, посещавших подготовительную группу детского сада. На первом этапе экспериментального исследования проводилась диагностика эффективности умственных способностей с помощью следующих методик: вычеркни фигуры, запомни фигуры, сложи квадрат, разложи по порядку, тест Торренса, краткий тест творческого мышления, фигурная форма.

По результатам тестирования познавательных способностей все испытуемые были разделены на две группы. В первую (контрольная группа) были включены 24 ребенка с эффективностью познавательных способностей выше средних значений, во вторую – 22 ребенка (экспериментальная группа) с эффективностью познавательных способностей ниже средних значений.

У всех детей проводилась оценка агрегации эритроцитов с помощью метода изучения степени агрегации эритроцитов путем подсчета в камере Горяева количества агре-

гатов эритроцитов, числа агрегированных и неагрегированных эритроцитов во взвеси отмытых эритроцитов в плазме крови. Производилось вычисление среднего размера агрегата (СРА), показателя агрегации (ПА), процента неагрегированных эритроцитов (ПНА) [2].

Статистическая обработка результатов велась t-критерием Стьюдента и коэффициентом креативности [1].

Результаты исследований

Сравнение средних значений по критерию Стьюдента показало значимость различий между исследуемыми группами по всем оцениваемым показателям (табл. 1).

При обработке результатов теста «Вычеркни фигуры» (вычеркивание трех фигур, идентичных образцам, из таблицы с рядами фигур) определялась перцептивно-моторная скорость умственных операций, а также точность вычеркивания фигур. У детей контрольной группы перпептивно-моторная скорость выше, чем в экспериментальной группе, а точность близка к максимальной. То есть дети контрольной группы лучше различают одинаковые графические элементы, по-разному расположенные в пространстве, они более внимательны и сосредоточенны и обладают более высокой работоспособностью.

Таблица 1

Величины средних значений тестовых показателей (в баллах) в подготовительной группе (экспериментальной и контрольной)

№ п/п	Диагностические методики		Контрольная группа, $n = 24$	Экспериментальная группа, $n = 22$
1	Вычеркни фигуры	1.1. Скорость	32,80	25,87*
		1.2. Точность	0,97	0,81**
2	Запомни фигуры		13,45	8,70**
3	Сложи квадрат		10,76	6,90*
4	Разложи по порядку		21,9	17,2*
5	Тест П. Торренса		3,15	2,01*

Условные обозначения:

* – достоверность различий показателей между экспериментальной и контрольной группами $p < 0,05$;

** – достоверность различий $p < 0,01$. В следующих таблицах обозначения сходные.

При выполнении задания «Запомни фигуры» (запоминание и воспроизведение двадцати фигур-знаков) дети должны были не просто запоминать фигуры, а устанавливать связь каждой фигуры с ее знаком-заместителем. У детей контрольной группы способность к опосредованному запоминанию зрительной информации оказалась лучше развитой, чем в экспериментальной группе. Это подтверждается величиной критерия Стьюдента. Дети, составившие контрольные группы, не только запомнили больше символов, но и сделали меньше ошибок при их воспроизведении. Наблюдение в ходе диагностики показало большую устойчивость внимания и производительность психической деятельности у детей контрольной группы. В течение пяти минут, отведенных на запоминание фигур, эти дети внимательно рассматривали бланки с заданием, некоторые использовали вспомогательные способы организации деятельности (например, «чертили» фигуры пальцем в воздухе, мысленно обводили их, закрывали рукой). Дети контрольной группы часто отвлекались, посмотрев на фигуры одну-две минуты, утверждали, что они уже все запомнили, явно не знали, чем занять себя в оставшееся время.

Уровень выполнения задания «Сложи квадрат», предполагающего перцептивное моделирование, воссоздание целостности объектов из элементов, детьми экспериментальной группы существенно выше, что подтверждается полученной достоверностью ($p < 0,01$). Так, в контрольной группе 8 детей из 20 правильно собрали все квадраты из пяти и шести треугольников, тогда как в экспериментальной группе это смогли сделать лишь трое детей из 22. Конструктивное моделирующее мышление у детей контрольной группы развито лучше, чем у детей экспериментальной группы.

Выполняя задание «Разложи по порядку» (упорядочивание серии сюжетных картинок, требующее установления причинно-следственных связей, воссоздания целостности ситуации из ее элементов), дети должны были упорядочивать пять наборов картинок различной степени сложности. Процентное соотношение детей обеих групп, справившихся с сериями картинок той или иной степени сложности представлено, в табл. 2.

Таблица 2

Количество детей, правильно выполнивших задания тестовой методики «Разложи по порядку» (в процентах к общему количеству испытуемых)

Номер серии	Кол-во картинок в серии	Название серии	Сложили без ошибок	
			Контрольная группа, $n = 24$	Экспериментальная группа, $n = 22$
I серия	4	«Работа в саду»	20	16
II серия	4	«Поездка на такси»	19	17
III серия	5	«Мытье»	14	11
IV серия	6	«Рыбалка»	13	6
V серия	7	«Катание на санках»	8	3

Из табл. 2 видно, что количество детей, правильно сложивших картинки, уменьшается по мере увеличения количества картинок в сериях. Лучше всего дети обеих групп справились с заданиями первой и второй серии, больше затруднений вызвали четвертая и пятая серии. Разница средних достоверна при высоком уровне значимости. Дети контрольной группы легче придумывают разнообразные идеи и используют различные стратегии решения, тогда как мышление детей экспериментальной группы характеризуется большей ригидностью и однозначностью. По общетестовому показателю – коэффициенту креативности – испытуемые двух групп также имеют существенные отличия ($t = 3,091$ при $p < 0,01$). Более высокий коэффициент креативности детей контрольной группы получен, главным образом, за счет показателей гибкости и разработанности.

Оценка агрегационной активности эритроцитов у обследованных показала, что у детей контрольной группы в крови агрегация эритроцитов оказалась ниже (табл. 3). У детей экспериментальной группы способность эритроцитов к агрегации была повышенной по сравнению с их сверстниками с познавательными способностями выше средних значений. У этих детей отмечен более высокий уровень суммарного количества эритроцитов в агрегате, повышение СРА и количества самих агрегатов при снижении величины свободно лежащих эритроцитов.

Таким образом, у детей с высокой готовностью к обучению в школе отмечаются оптимальные реологические свойства эритроцитов при низкой агрегационной способности эритроцитов. У их сверстников с невысокими умственными способностями регистрируются отрицательные изменения в реологических свойствах эритроцитов.

Обсуждение

У детей контрольной группы оказалась более развита способность к конструиро-

Таблица 3

Показатели агрегации эритроцитов у обследованных детей

Показатели	Контрольная группа, *n* = 24	Экспериментальная группа, *n* = 22
Сумма всех эритроцитов в агрегате	39,2±0,16	47,3±0,08*
Количество агрегатов	7,9±0,06	9,8±0,19**
Количество свободных эритроцитов	256,0±2,41	211,6±1,98*
Показатель агрегации	1,11±0,05	1,17±0,16
Процент не агрегированных эритроцитов	86,8±0,12	81,8±0,22
Средний размер агрегата, клеток	4,9±0,06	4,8±0,06*

ванию и перцептивному моделированию материальных объектов. Они успешнее переориентируют фигуры в пространстве и синтезируют целостный образ из элементов. Умственная работоспособность и скорость перцептивно-моторной деятельности выше у детей контрольной группы. Вариативность индивидуальных значений, как в экспериментальной, так и в контрольной группе достаточно большая; это говорит о значительных индивидуальных различиях в моторной скорости, которые, в свою очередь, могут быть связаны с особенностями высшей нервной деятельности [6]. Как в той, так и в другой группе есть дети с высокой и низкой моторной скоростью. Но дети контрольной группы выполнили задание на скорость в целом быстрее, чем дети экспериментальной группы. Это позволяет сделать вывод о том, что даже медлительные дети в состоянии ускорить темп своей деятельности и произвольно регулировать его. У детей контрольной группы интенсивнее развиваются произвольное внимание и память, произвольность психических процессов в целом. Они легче концентрируют внимание в монотонной, малоинтересной деятельности, меньше отвлекаются. Уровень развития произвольной опосредованной памяти также выше у детей группы контроля.

Можно думать, что у детей контрольной группы сформирована более совершенная система межсенсорной интеграции кинестетических ощущений и зрительных образов, лучше развита способность к пространственной организации визуального материала и зрительно-двигательной координации. При этом у них более высок уровень развития творческого дивергентного мышления и воображения с более развитыми качествами креативности, независимости, интеллектуальной гибкости, открытости новому опыту и потребности в творчестве.

Несомненно, нормальные жидкостные свойства крови во многом определяют оптимальность развития мозга на ранних этапах онтогенеза, создавая условия для успешности формирования предпосылок к логическому мышлению. Дети контрольной группы лучше устанавливают причинно-следственные связи, анализируют скрытые свойства вещей и явлений и делают умозаключения. Интеллектуальное развитие детей контрольной группы происходит в целом успешнее и опережает развитие детей экспериментальной группы по всем выявленным показателям.

Отмеченная избыточная агрегация эритроцитов у детей экспериментальной группы указывала на возможность развития реологических нарушений, обусловливающих возможные метаболические затруднения, в том числе, в мозге этих детей. Вероятно, усиление агрегации эритроцитов может являться одной из причин снижения когнитивных способностей у детей семи лет. Нарастание слипания эритроцитов в кровотоке обусловливает общие физиологические перестройки уровня метаболических и гемодинамических процессов, в том числе в центральной нервной системе на раннем

онтогенезе человека, что способно снижать эффективность познавательных способностей в дошкольном возрасте.

Можно думать, что среди причин ухудшения познавательных способностей у семилеток большое значение могут иметь реологические дисфункции, зависящие от широкого круга социальных, экологических и генетических факторов. При этом ранняя диагностика этих расстройств и своевременное эффективное воздействие на агрегационную активность эритроцитов может стать основой для широкой нормализации развития умственных способностей у детей при подготовке к обучению в школе.

Таким образом, у детей, готовых к систематическому обучению, отмечается невысокая агрегация эритроцитов. Избыточная агрегация эритроцитов может являться одной из причин снижения когнитивных способностей у семилеток вследствие отрицательных метаболических перестроек, в том числе в центральной нервной системе.

Список литературы

1. Лакин, Г.Ф. Биометрия: учеб. пособие для биологических специальностей вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 293 с.

2. Медведев И.Н., Савченко А.П., Завалишина С.Ю. Методические подходы к исследованию реологических свойств крови при различных состояниях // Российский кардиологический журнал. – 2009. – № 5. – С. 42 – 45.

3. Рыбалко Е.Ф. Возрастная и дифференциальная психология. – СПб.: Питер, 2001. – 224 с.

4. Савченко, А. А., Никишина, Н.А. Возрастные и индивидуальные особенности сенсомоторных реакций у детей дошкольного возраста. – М.: Изд-во РГСУ, 2006.– 294 с.

5. Фарбер, Д.А. Функционирование мозга в раннем онтогенезе. – М.: Просвещение, 1995. – 279 с.

6. Фарбер, Д.А., Дубровинская, Н.В. Функциональная организация развивающегося мозга (возрастные особенности и некоторые закономерности) // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, №5. – 237 с.

AGGREGATIVE ACTIVITY ERYTHROCYTE AT CHILDREN OF SEVEN-YEAR AGE WITH INDIVIDUAL DISTINCTIONS IN INTELLECTUAL DEVELOPMENT

Medvedev I.N., Karpova G.G., Nikishina N.A.

Kursk Institute of social education (branch of the institute RSS U (Russian State Social University))

kiso@046.ru

The purpose – revealing of dependence of intellectual development from a condition of rheological properties of blood at children of preparatory group of a kindergarten.

46 children have been included in research aged 7,0±0,23 years visiting preparatory group of a kindergarten. Control group – 24 children with efficiency of informative abilities above average values, experimental group – 22 children with efficiency of informative abilities below average values. The ability mark erythrocyte to aggregation and definition individual informative abilities at children was spent.

At children ready to regular training low aggregation erythrocyte is marked. Superfluous aggregation erythrocyte can be one of the decrease reasons informative abilities at seven-flight children owing to negative metabolic reorganisations, including in the central nervous system.

Key words: platelets, red cell, blood, cognitive abilities, children