

1999

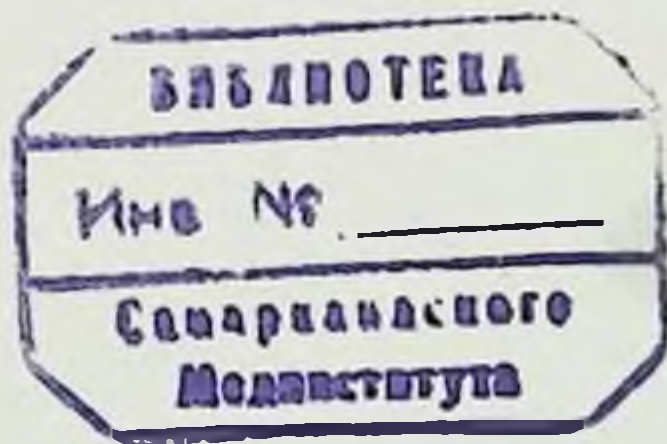
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР  
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

В. Х. СРАБИОНОВА

На правах рукописи

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БЕЛОЙ  
КРОВИ У ДЕТЕЙ ПРИ ФАЗОВО-КОНТРАСТНОЙ  
МИКРОСКОПИИ

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой  
степени кандидата медицинских  
наук



г. Ростов-на-Дону

1965 г.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РСФСР  
РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

В. Х. СРАБИОНОВА

На правах рукописи

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БЕЛОЙ  
КРОВИ У ДЕТЕЙ ПРИ ФАЗОВО-КОНТРАСТНОЙ  
МИКРОСКОПИИ

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой  
степени кандидата медицинских  
наук

г. Ростов-на-Дону

1965 г.

Работа выполнена на кафедре пропедевтики детских болезней Ростовского государственного медицинского института (зав. кафедрой профессор М. Я. ЕВТОДЬЕВА).

Научный руководитель — проф. М. Я. ЕВТОДЬЕВА.

Официальные оппоненты:

1. Доктор медицинских наук, профессор В. П. ДАВЫДОВ.
2. Заслуженный деятель науки УзССР, доктор биологических наук, профессор Н. В. ДАНИЛОВ.

Защита диссертации состоится « 6 » мая 1965 г. на заседании Ученого совета Ростовского государственного медицинского института (Нахичеванский, 38).

Автореферат разослан « 3 » апреля 1965 г.

Гематология детского возраста в настоящее время является самостоятельной проблемой, многие стороны которой еще недостаточно разработаны.

Исследования крови являются доступными для повседневного наблюдения не только в клинических, но и в поликлинических условиях, что имеет большое практическое значение.

На современном уровне знаний узкое морфологическое исследование клеточного состава крови для изучения динамики явлений, происходящих в организме, уже недостаточно. На динамику процессов, развивающихся в организме, оказывают влияние различные факторы, которые благодаря свойству живой материи — реактивности отвечают на раздражение определенной реакцией.

Внедрение в практику новых методов исследования открывает широкие перспективы для углубленного изучения многих вопросов в гематологии, которые имеют как теоретическое, так и практическое значение.

В литературе опубликованы отдельные работы о движении клеток крови, однако внимание авторов привлекали вопросы, касающиеся только так называемой «морфологии движения» и незаслуженно они почти совершенно упускали из виду вопросы физиологии и патологии движения клеток крови. Очевидно, это было обусловлено очень ограниченными возможностями тех методов, которыми пользовались исследователи.

Использование в гематологии такого метода исследования, как фазово-контрастная микроскопия, сделало доступным изучение живых клеток крови. Фазово-контрастная микроскопия позволяет изучать нативные клеточные элементы в свежих витальных препаратах и потому она имеет ряд

преимуществ: клетки исследуются в стереоскопическом виде, и имеется возможность изучать некоторые функциональные проявления их жизни, поскольку производятся исследования живых клеток крови.

Пользуясь методикой фазово-контрастной микроскопии, можно изучать двигательную активность отдельных элементов крови, что было невозможно при изучении их в фиксированных мазках.

Все это позволяет рассматривать фазово-контрастную микроскопию как метод исследования, который существенно дополняет обычные методы морфологического изучения клеток, принятые в гематологии.

Двигательная активность клеточных элементов крови в организме человека тесно связана с функциями различных органов и систем, и естественно считается с тем, что она отражает реактивность организма.

Так, один из ведущих гематологов нашей страны И. А. Кассирский (1964) отмечает, что функция лейкоцитов многообразна. Они отвечают движением, пролиферацией, дифференциацией и биохимическими реакциями на малейшие изменения среды организма.

Двигательную активность клеток белой крови можно рассматривать, как одну из физиологических функций этих клеток, которая в детском возрасте совершенно не изучена. В то же время, как пишет А. Ф. Тур (1958), «изучение возрастных особенностей здоровых детей — необходимое условие дальнейших успехов педиатрии».

Естественно поэтому сделать вывод, что изучение вопроса о двигательной активности клеток крови у детей является весьма актуальной проблемой.

Мы изучали двигательную активность клеток белой крови при различных физиологических и патологических состояниях организма ребенка.

Изучением отдельных показателей двигательной активности клеток крови занимались лишь единичные авторы — Меллери и Мак-Кечин (T. Mallery and M. McCutscheon, 1940), Ринд (H. Rind, 1958), В. А. Алмазов и Б. А. Павлов (1961).

К тому же эти авторы изучали двигательную активность клеток крови у взрослых людей. Работ, касающихся изучения двигательной активности клеток крови у детей, в доступной нам литературе мы не встретили.

## МЕТОДИКА ФАЗОВО-КОНТРАСТНОЙ МИКРОСКОПИИ

Ввиду того, что при изучении двигательной активности клеток крови методика определяет достоверность получаемых результатов исследований, мы большое внимание уделяли отработке метода изучения двигательной активности клеток крови. Имеющиеся литературные данные по этому вопросу весьма немногочисленны.

При приготовлении препарата большое значение мы придавали качеству предметных и покровных стекол и специальной их обработке. В работе были использованы тонкие, оптически без изъянов предметные и покровные стекла, так как те или иные дефекты в стеклах создают неблагоприятные условия для изучения функциональной способности живых клеток крови.

Большое внимание мы также уделяли технике приготовления препарата. Основные требования сводились к тому, чтобы препарат был тонким, в котором клетки располагались бы в один слой, что является необходимым условием при проведении фазово-контрастных исследований.

Так как сегментоядерные клетки являются активными фагоцитами и осуществляют в организме защитную функцию, то мы в основном производили регистрацию скорости движения именно этих клеток.

Изучение двигательной активности клеток крови производилось с помощью отечественного микроскопа МБИ-1, снабженного фазово-контрастным приспособлением и напревательным столиком, в котором автоматически поддерживалась температура 36—37°.

Ввиду того, что клеткам крови необходимо было адаптироваться к определенным условиям внешней среды, то каждое исследование мы начинали через 15—20 минут после взятия крови.

При помощи рисовального аппарата, соединенного с микроскопом, за определенный отрезок времени (10 минут) мы вычерчивали на бумаге путь движения трех наиболее активнодвигающихся сегментоядерных клеток и после этого вычисляли среднюю скорость движения их. Кроме этого, нами давалась оценка двигательной активности отдельных элементов белой крови по пятибалльной системе.

Технически оценка производилась следующим образом. Если клетка двигалась очень активно, имела отчетливое поступательное движение, быстро меняла форму, через несколь-

ко минут уходила из поля зрения, то ее движение расценивалось на  $+++$ . Двигательная активность клеток расценивалась на  $++$  в тех случаях, когда клетка перемещалась менее активно, медленно меняла форму, но имела поступательное движение. Знаком  $+$  мы оценивали активность клетки, когда она только меняла форму, но не имела поступательного движения. Знак  $\pm$  применялся в тех случаях, когда клетка имела вытянутую форму, но видимого на глаз изменения формы клетки не отмечалось. При этом отчетливо было видно движение зернистости внутри клетки. Знаком  $-$  мы оценивали клетки без изменения формы и без перемещения зернистости. Чаще всего эти клетки имели округлую форму.

Таким образом, принятая нами методика позволяла не только изучать скорость движения сегментоядерных клеток, но также и двигательную активность различных элементов белой крови, что отражает их функциональную способность.

Наряду с двигательной активностью нейтрофилов мы изучали типы движения нейтрофилов и их вакуолизацию.

Изучением типов движения нейтрофилов занимались отдельные авторы (Филипсборн (E. Philipsborn, 1924, 1926, 1930), Бонд (C. S Bond, 1924), Сенда (N. Senda, 1954), Ринд, 1958), которые в основу характеристики типов движения брали различные критерии (изменение формы клеток или расположение основных составных частей ее).

При проведении исследований мы пользовались для определения типов движения классификацией, предложенной Риндом (1955), которую считаем наиболее точной, так как она основана на характерном расположении составных частей клетки. Как правило, порядок расположения протоплазмы, ядра и зернистости в отдельной клетке является постоянным для каждого типа движения.

У зрелых гранулоцитов Ринд различает 3 типа движения. При первом типе движения клетка не обладает поступательным движением, а лишь медленно меняет форму. Вторым и третьим типом движения характеризуются активным поступательным движением клетки. Существенное различие между 2-м и 3-м типом движения состоит в том, что при 2-м типе движения вслед за плазматическим ободком клетки следует зернистость, а при 3-м типе движения — ядро.

Ринд (1955) отмечает, что простое и сравнительно быстрое процентное определение типов движения нейтрофилов дает надежное представление об их подвижности и, по всей вероятности, стоит в тесной связи с клеточной защитной

функцией организма. Он подчеркивает, что изучение типов движения нейтрофилов расширяет функциональную диагностику и является качественным вкладом в количественную гемограмму.

При изучении активности живых клеток белой крови, даже без регистрации скорости движения сегментоядерных клеток, что не всегда доступно в обычной практической лаборатории, об активности фагоцитов можно судить по типам движения нейтрофилов и их двигательной активности, расцениваемой по пятибалльной системе.

Поскольку методика изучения типов движения и двигательной активности нейтрофилов по пятибалльной системе методически проста и доступна для выполнения в обычных практических лабораториях, то мы можем их рекомендовать как один из дополнительных методов исследования при изучении иммунобиологического состояния организма.

Для решения вопроса о количестве клеток, регистрация которых может быть достаточной для характеристики двигательной активности сегментоядерных клеток, нами была проведена серия исследований с регистрацией скорости движения трех и шести сегментоядерных клеток.

Сопоставление средней скорости движения сегментоядерных клеток при регистрации трех и шести клеток позволило установить, что разница в полученных результатах при обработке вариационно-статистическим методом не существенна. Регистрация трех клеток также отражает среднюю скорость движения сегментоядерных клеток, как и регистрация шести клеток. В то же время регистрация трех клеток занимает значительно более короткий отрезок времени, что для исследования живого объекта имеет большое значение.

Не менее важным мы также считали вопрос о том, в течение какого отрезка времени с момента взятия крови можно получать достоверные сопоставимые результаты, характеризующие двигательную активность клеток крови.

Проведенная нами серия исследований с регистрацией скорости движения сегментоядерных клеток в течение первого и второго часа после взятия крови позволила установить, что скорость движения сегментоядерных клеток существенно не изменяется на протяжении указанного отрезка времени. Обработка материала в этой серии исследований вариационно-статистическим методом позволила прийти к заключению, что продолжительность исследования в течение двух часов дает возможность получить достоверные результаты. В то же



время этот отрезок времени является вполне достаточным для проведения полного комплекса исследований двигательной активности клеток крови.

Существенное значение для получения сопоставимых достоверных данных исследования имел также вопрос о температуре среды, в которой находятся клетки крови. Изучение двигательной активности клеток белой крови при комнатной температуре 18—20° и при температуре 36—37° позволили установить, что скорость движения сегментоядерных клеток при температуре 36—37° значительно выше, чем при температуре 18—20°. Учитывая, что температура окружающей среды 36—37° (температура тела человека) является наиболее естественной для клеток крови, то, исходя из этого, все исследования двигательной активности клеток крови как при различных физиологических, так и патологических состояниях ребенка мы проводили при температуре 36—37°. При таком температурном режиме сегментоядерные клетки дольше сохраняли отчетливо выраженную, достаточно стабильную двигательную активность.

Проведенные нами исследования скорости движения сегментоядерных клеток у здоровых лиц на протяжении нескольких дней, при соблюдении однотипных условий, позволили установить, что разница в скорости движения сегментоядерных клеток в различные дни исследования была незначительна. Следовательно, принятая нами методика позволяет получать у одного и того же человека стабильные сопоставимые результаты исследования.

Специально проведенная серия параллельных исследований на двух фазово-контрастных установках, снабженных нагревательным столиком (при температуре 36—37°) позволила установить, что ошибка метода, рассчитанная вариационно-статистически, составляла всего 0,3 мк/мин.

## **МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БЕЛОЙ КРОВИ**

Изучение двигательной активности и морфологических особенностей различных элементов белой крови позволили получить характеристику двигательной активности различных элементов белой крови, а также особенностей структуры этих клеток при фазово-контрастной микроскопии.

Миелобласты, промиелоциты, миелоциты, метамиелоциты, лимфобласты, промоноциты не обладают способностью к поступательному движению. Их двигательная активность сводится в основном к медленному изменению формы клетки. В отдельных случаях эти клетки были практически неподвижными. Нарастание двигательной активности клеток крови отмечается по мере их созревания. Наибольшей двигательной активностью обладают сегментоядерные нейтрофилы.

Изучение двигательной активности различных элементов белой крови может быть использовано для определения их функциональной способности.

### ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БЕЛОЙ КРОВИ У ЗДОРОВЫХ ДЕТЕЙ В РАЗЛИЧНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Вопрос об особенностях естественного иммунитета у детей в литературе освещен еще недостаточно, в то же время этот вопрос имеет большое практическое значение.

Одним из факторов естественного иммунитета является фагоцитарная активность клеток крови. Однако отдельные фазы фагоцитарного процесса, в частности его первая фаза — способность нейтрофилов к амeboидному движению у детей в различные возрастные периоды практически не изучена.

Не ставя знака равенства между фагоцитозом и двигательной активностью лейкоцитов, мы полагали, что исследование двигательной активности клеток белой крови в различные возрастные периоды позволит в известной степени изучить и первую фазу фагоцитоза, что представляет и теоретический и практический интерес. В то же время изучение характера двигательной активности клеток белой крови в возрастном разрезе может быть одним из дополнительных критериев, характеризующих иммунологическое состояние организма ребенка.

Нами было проведено 180 исследований двигательной активности клеток белой крови в различные возрастные периоды у практически здоровых детей в возрасте от 0 до 12 лет. В каждой возрастной группе было сделано по 30 исследова-

ний. Каждое исследование включало регистрацию скорости движения сегментоядерных клеток, изучение двигательной активности отдельных элементов белой крови по пятибалльной системе с учетом типов движения нейтрофилов и их вакуолизации.

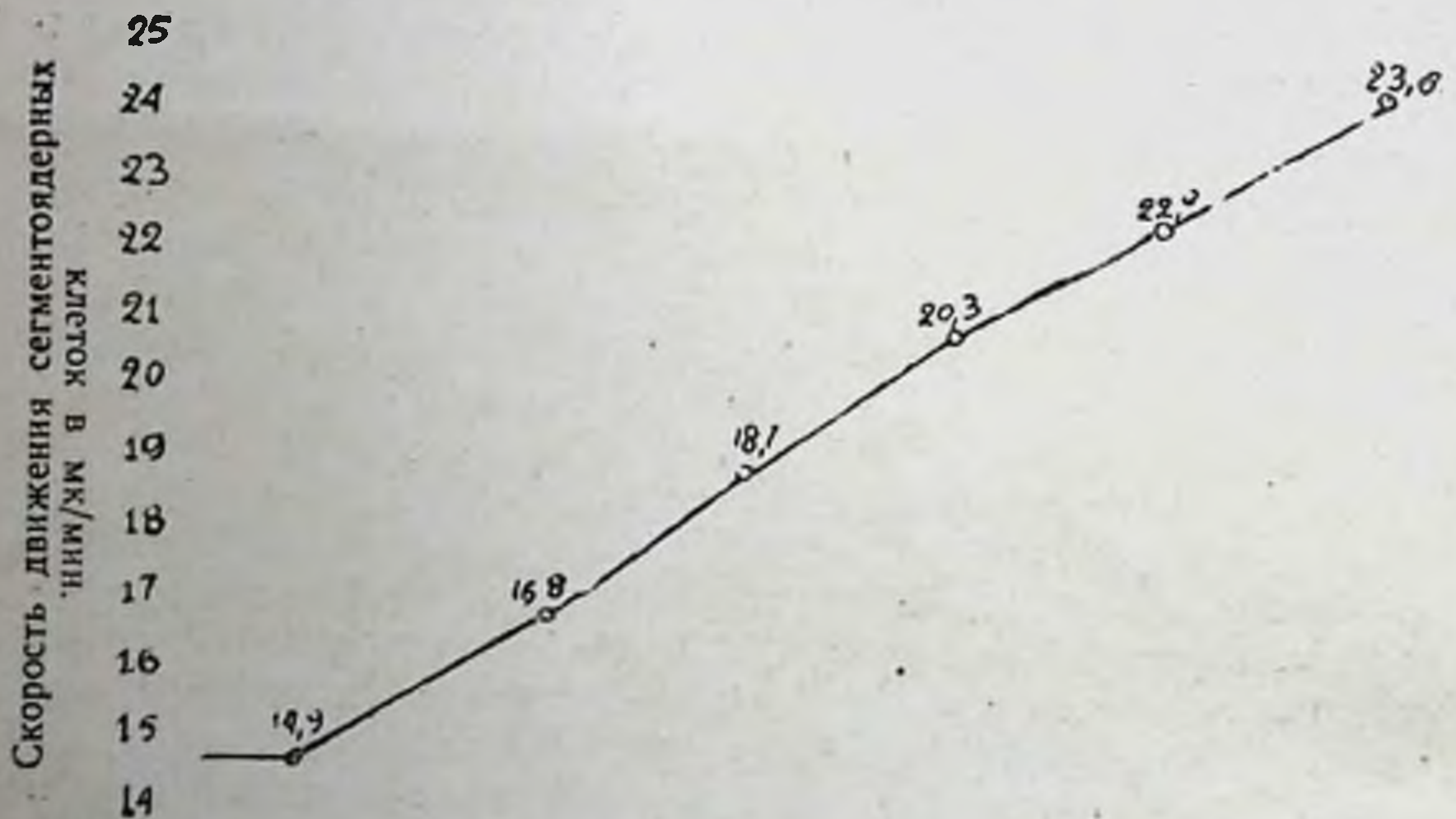
Изучение скорости движения сегментоядерных клеток позволило установить (диаграмма 1), что наиболее низкая скорость движения сегментоядерных клеток отмечалась у недоношенных новорожденных детей и составляла 14,9 мк/мин.

С возрастом ребенка скорость движения сегментоядерных клеток закономерно нарастала и наивысшего уровня она достигала в младшем школьном периоде (23,6 мк/мин).

Диагр. 1

Скорость движения сегментоядерных клеток у здоровых детей

	Недоношенные новорожденные	Доношенные новорожденные	Грудной период (до 1 г.)	Предшкольный период (1—3 г.)	Дошкольный период (3—7 лет)	Младший школьный период (7—12 лет)
--	----------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------------



Изучение двигательной активности нейтрофилов позволило установить низкие показатели ее у новорожденных детей. У недоношенных новорожденных были выявлены наиболее низкие показатели двигательной активности нейтрофилов (табл. 1).

Так, у недоношенных новорожденных нейтрофилов с высокой двигательной активностью (+++) было лишь 14,5%.

Табл. 1

Двигательная активность нейтрофилов и их вакуолизация в различные возрастные периоды (в процентах)

Возрастные периоды	К-во исследован.	+++	++	+	$\pm$	-	Тип I	Тип II	Тип III	Вакуолизация
Недоношенные новорожденные	30	14,5	22,9	27,8	27,9	6,9	59,9	26,1	14,0	31,4
Доношенные новорожденные	30	30,6	20,3	22,4	22,8	3,9	47,1	39,8	13,1	26,2
Грудной период (до 1 года)	30	57,3	31,6	6,7	4,1	0,3	11,3	29,8	58,9	24,3
Преддошкольный период (1—3 г.)	30	82,8	16,5	0,6	0,1	—	0,8	34,3	64,9	22,1
Дошкольный период (3—7 лет)	30	85,4	13,3	1,0	0,2	—	1,2	36,3	62,5	11,7
Младший школьный период (7—12 лет)	30	87,1	11,3	1,3	0,2	—	1,6	41,6	56,8	13,8

у доношенных новорожденных 30,6%. С возрастом количество активно двигающихся клеток закономерно нарастало и в младшем школьном периоде количество их составляло 87,1%, соответственно уменьшалось количество вяло двигающихся нейтрофилов (+,  $\pm$ ). Такая же закономерность отмечалась в отношении типов движения нейтрофилов. Количество вакуолизированных нейтрофилов с возрастом ребенка уменьшалось.

Установленный нами факт повышения всех показателей двигательной активности клеток белой крови с возрастом ребенка имеет не только теоретическое, но и практическое значение, так как в известной степени характеризует уровень иммунобиологической сопротивляемости организма ребенка.

Заслуживает внимания нарастание всех показателей двигательной активности клеток белой крови в грудном возрасте по сравнению с теми данными, которые были получены у детей в периоде новорожденности. Здесь естественно считаться с тем, что повышение двигательной активности является выражением так называемой «функции становления».

Известно, в частности, что ребенок рождается со всеми ферментами, необходимыми для переваривания пищи, однако количество их крайне незначительно и лишь к концу года содержание этих ферментов резко увеличивается. На это ука-

зывали Фройденберг (E. Freundenberg, 1929), Брок (J. Brock, 1934) и др. По отношению к другим иммунологическим реакциям также известно, что они могут быть резко выраженными у новорожденных, а в дальнейшем приобретают большую интенсивность.

Так, М. Я. Евтодьева (1959), изучая бактерицидные свойства кожи в различные возрастные периоды, отметила заметное повышение бактерицидных свойств кожи уже в грудном периоде.

Ряд авторов (К. Ф. Соколова, 1948; Е. А. Меламед, 1948; И. А. Аршавский, 1949; Т. П. Ятель, 1951; М. А. Лебедева, 1955 и многие другие) указывают на низкую фагоцитарную активность лейкоцитов у новорожденного ребенка, которая с возрастом нарастает. Полученные нами показатели двигательной активности клеток белой крови у здоровых детей в возрастном разрезе совпадают с теми данными, которые были получены при изучении других показателей реактивности, в частности фагоцитарной активности лейкоцитов.

Поскольку не подлежит сомнению, что фагоцитоз является одной из защитных реакций организма, а двигательная активность клеток белой крови является по существу первой фазой фагоцитоза, то естественно считаться с тем, что изучавшиеся нами показатели могут в известной степени характеризовать иммунобиологическую сопротивляемость организма ребенка.

Низкие показатели двигательной активности клеток белой крови у новорожденных детей, очевидно, являются выражением незаконченного развития детского организма в периоде новорожденности. Однако нет оснований говорить об ареактивности новорожденных детей, так как у них по сравнению с недоношенными детьми показатели двигательной активности клеток крови выше.

## **ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БЕЛОЙ КРОВИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ И В ТРУПНОЙ КРОВИ**

Мы считали заслуживающим внимания изучение вопроса о характере двигательной активности клеток белой крови при некоторых заболеваниях у детей, с которыми нам приходится наиболее часто сталкиваться в практической деятельности. В частности, мы изучали двигательную активность клеток

белой крови в динамике заболевания у детей при пневмонии, желудочно-кишечных заболеваниях, протекающих с токсическим синдромом и при брюшном тифе.

Мы исходили из того, что двигательная активность лейкоцитов, определяемая методом фазово-контрастной микроскопии, выражает состояние активности этих клеток и тем самым может являться одним из критериев, характеризующих общую иммунологическую реактивность организма. При этом мы допускали, что в зависимости от общего состояния ребенка, от уровня его иммунологической сопротивляемости может меняться и двигательная активность клеток белой крови.

Проводя исследования двигательной активности клеток белой крови у детей при различных заболеваниях, мы не ставили перед собой задачу изучить особенности течения того или иного заболевания. Основной целью наших исследований было решить вопрос о влиянии на двигательную активность клеток белой крови общего состояния больного и как эта двигательная активность меняется в процессе заболевания.

Полученные данные были разработаны вариационно-статистическим методом.

Нами было проведено 86 исследований двигательной активности клеток белой крови у 38 детей с пневмонией. В основном это были дети в возрасте до двух лет.

Исследования мы проводили в динамике заболевания и сопоставляли полученные результаты с некоторыми клиническими особенностями течения заболевания. В острый период заболевания было сделано 34 исследования двигательной активности клеток крови. В этот период заболевания у большинства детей состояние было тяжелое или средней тяжести, температура была высокой. У всех детей в легких отмечались отчетливые изменения (разнокалиберные влажные хрипы). 25 исследований двигательной активности клеток белой крови были сделаны в период клинического улучшения в состоянии детей и 27 исследований было сделано в период клинического выздоровления.

Изучение скорости движения сегментоядерных клеток позволило установить, что наиболее низкая скорость движения сегментоядерных клеток отмечалась в острый период заболевания и составляла 16,9 мк/мин. В период клинического улучшения она повышалась до 19,9 мк/мин. и в период клинического выздоровления она достигала 21,7 мк/мин.

Табл. 2

Двигательная активность нейтрофилов и их вакуолизация при пневмонии  
(в процентах)

Периоды заболевания	К-во исследований	+++	++	+	±	-	Тип I	Тип II	Тип III	Вакуолизация
Острый период	34	14,2	35,9	41,5	8,4	—	49,9	26,2	23,9	33,0
Период улучшения	25	39,5	42,5	14,8	3,2	—	18,0	37,4	44,5	23,3
Период выздоровления	27	46,7	35,1	14,2	4,0	—	18,2	35,1	46,6	18,8

В острый период заболевания количество нейтрофилов с высокой двигательной активностью (+++) было низким и составляло всего 14,2% (табл. 2). К периоду клинического выздоровления их количество закономерно нарастало и составляло 46,7%, соответственно уменьшалось количество вяло двигающихся нейтрофилов с двигательной активностью +, ±. Такая же закономерность отмечалась в отношении типов движения нейтрофилов. Изучение степени вакуолизации нейтрофилов позволило установить значительное количество вакуолизированных нейтрофилов в остром периоде заболевания (33%) и уменьшение их количества до 18,8% к периоду выздоровления.

Нами было сделано 77 исследований двигательной активности клеток белой крови у 37 детей первых двух лет жизни при желудочно-кишечных заболеваниях, протекающих с токсическим синдромом.

В период выраженного токсикоза нами было сделано 39 исследований двигательной активности клеток белой крови. 23 исследования было сделано в период улучшения и 15 исследований в период клинического выздоровления.

Изучение скорости движения сегментоядерных клеток позволило установить низкую скорость движения сегментоядерных клеток в период токсикоза (14,7 мк/мин), в период улучшения она нарастала и составляла 17,4 мк/мин и в период клинического выздоровления скорость движения сегментоядерных клеток достигала 20,0 мк/мин.

В период токсикоза нейтрофилов с высокой двигательной активностью (+++) было всего 11,6% (табл. 3), к периоду клинического выздоровления их количество повышалось до 54,6%. В период токсикоза преобладали вяло двигающиеся нейтрофилы по первому типу движения (49,6%), к периоду выздоровления их количество снизилось до 12,7%, соответ-

ственно увеличивалось количество активно двигающихся нейтрофилов по второму и третьему типам движения.

Табл. 3

Двигательная активность нейтрофилов и их вакуолизация при желудочно-кишечных заболеваниях

(в процентах)

Периоды заболевания	К-во исследован.	+++	++	+	+	-	Тип I	Тип II	Тип III	Вакуолизация
Токсикоз	39	11,6	37,1	36,4	11,7	3,1	49,6	31,4	19,0	35,5
Улучшение	23	38,9	32,1	20,8	6,6	1,6	27,3	42,6	29,6	13,3
Выздоровление	15	54,6	32,7	7,9	4,8	—	12,7	47,5	39,8	13,2

В период токсикоза отмечалось значительное количество вакуолизированных нейтрофилов — 35,5%, к периоду выздоровления их количество уменьшалось до 13,2%.

В случаях с тяжелым течением заболевания, которое заканчивалось летальным исходом на протяжении всего периода заболевания все показатели двигательной активности клеток белой крови оставались низкими и количество вакуолизированных нейтрофилов было высоким.

Нами было проведено 76 исследований двигательной активности клеток белой крови у 27 детей с брюшным тифом в возрасте от 4 до 12 лет. Исследования также проводились в динамике заболевания. В лихорадочный период было сделано 27 исследований двигательной активности клеток белой крови. В этот период у всех детей отмечались выраженные клинические симптомы брюшного тифа. У больных в различной степени была увеличена печень, селезенка, отмечались характерные изменения со стороны языка. У 1/3 детей отмечалась розеолезная сыпь. Диагноз брюшного тифа был подтвержден бактериологически и серологически.

Повторное исследование двигательной активности клеток крови проводилось в первые дни после нормализации температуры. В этот период заболевания было сделано 27 исследований. Общее состояние всех детей было удовлетворительное, улучшился сон и аппетит, значительно сократилась печень и селезенка. В период клинического выздоровления было проведено 22 исследования.

Скорость движения сегментоядерных клеток в лихорадочный период заболевания была низкой и составляла 14,6 мк/мин. В период нормализации температуры скорость движения сегментоядерных клеток повышалась и состав-



ляла 20 мк/мин. В период клинического выздоровления средняя скорость движения сегментоядерных клеток уже достигала 22,3 мк/мин.

Количество нейтрофилов с высокой двигательной активностью (+++) увеличилось с 5,4% в лихорадочный период заболевания до 46,4% в период выздоровления (табл. 4).

Табл. 4

Двигательная активность нейтрофилов и их вакуолизация при брюшном тифе

(в процентах)

Периоды заболевания	К-во исследован.	+++	++	+	±	-	Тип I	Тип II	Тип III	Вакуолизация
Лихорадочный	27	5,4	38,3	44,6	8,2	3,5	54,7	19,8	25,5	56,1
Нормализации 1°	27	30,2	41,4	21,3	6,3	0,8	27,8	31,2	41,0	31,4
Выздоровления	22	46,4	31,0	17,3	4,8	0,5	22,2	31,3	46,5	26,0

Такая же закономерность отмечалась в отношении типов движения. В лихорадочный период заболевания отмечалось значительное количество вакуолизированных нейтрофилов — 56,1%, к периоду выздоровления количество их уменьшилось до 26%.

Комплекс таких показателей, как скорость движения сегментоядерных клеток, двигательная активность нейтрофилов, расцениваемая по пятибалльной системе, типы движения нейтрофилов могут быть использованы для изучения реактивности организма при некоторых часто встречающихся заболеваниях у детей (пневмония, желудочно-кишечные заболевания, брюшной тиф). Эти показатели могут отражать тяжесть заболевания и в известной мере особенности иммунологической сопротивляемости организма.

При сопоставлении различных показателей двигательной активности клеток белой крови отмечается одна и та же закономерность, сводящаяся к тому, что наиболее низкие показатели двигательной активности клеток крови наблюдаются в острый период заболевания, когда состояние ребенка нарушено и к периоду выздоровления эти показатели закономерно нарастают. Это положение оправдывает назначение в острый период заболевания общих терапевтических мероприятий, направленных на повышение сопротивляемости организма ребенка.

Сопоставление результатов изучения двигательной активности клеток белой крови по пятибалльной системе, а также

типов движения нейтрофилов при заболеваниях у детей с этими же показателями у здоровых детей, позволяет отметить, что хотя эти показатели в периоде выздоровления нарастают, но все же они не достигают того уровня, который отмечается у здоровых детей в соответствующих возрастных группах.

Установленный нами факт дает основание говорить о том, что клиническое выздоровление не всегда сопровождается полным биологическим восстановлением. С этим необходимо считаться при решении практических вопросов о дальнейшем наблюдении за реконвалесцентами.

При тяжело протекающих заболеваниях нами было отмечено, как правило, снижение всех показателей двигательной активности клеток белой крови. Исходя из этого, мы считали заслуживающим внимания изучение характера двигательной активности клеток свежей трупной крови. Нами была исследована двигательная активность клеток белой крови у 10 трупов.

Скорость движения сегментоядерных клеток была низкой в пределах 8,2—14 мк/мин. Двигательная активность нейтрофилов также была низкой. Обычно преобладали нейтрофилы с двигательной активностью  $+$ ,  $\pm$ ,  $-$ . В основном отмечался первый тип движения нейтрофилов. В препаратах трупной крови было значительное количество вакуолизированных нейтрофилов. Кроме того, в нейтрофилах отмечалась токсическая зернистость. Проведенные нами исследования двигательной активности клеток трупной крови позволяют прийти к заключению, что клетки белой крови в первые часы после смерти проявляют способность к движению, однако двигательная активность их крайне низкая.

## **ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ ФАКТОРОВ НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БЕЛОЙ КРОВИ**

Нами была проведена серия исследований, целью которых было изучение характера двигательной активности клеток белой крови при воздействии на организм некоторых факторов (прием пищи, длительное полное голодание, физическая нагрузка, ультрафиолетовое облучение). Эти данные разработаны методом вариационной статистики.

Исследования с целью изучения влияния приема пищи, фи-

зической нагрузки на характер двигательной активности клеток белой крови проводились у небольшой группы практически здоровых детей.

Проведенные нами исследования позволили установить отчетливое нарастание всех показателей двигательной активности клеток белой крови после приема пищи, после физической нагрузки.

Изучение различных показателей двигательной активности клеток белой крови может быть использовано как один из дополнительных тестов при оценке влияния на организм приема пищи, физической нагрузки.

Исследования двигательной активности клеток белой крови при полном голодании проводились у взрослых психоневрологических больных, которым проводился курс лечения голоданием по методу проф. Ю. С. Николаева в течение 28—30 дней.

Наиболее низкие показатели двигательной активности клеток крови отмечались в последние дни голодания (28—30 день), что является выражением пониженной реактивности организма в этот период.

Исследование двигательной активности клеток крови при полном голодании может быть использовано наряду с другими показателями для изучения влияния его на организм человека.

Исследования различных показателей двигательной активности клеток белой крови у больных с проявлениями рахита I и II степени, которым проводился курс лечения рахита ультрафиолетовым облучением, позволили установить нарастание всех показателей двигательной активности клеток белой крови после полного курса ультрафиолетового облучения (20 сеансов). Эти данные позволили сделать заключение, что ультрафиолетовая радиация, оказывая положительное влияние на общее состояние организма ребенка, ведет к повышению одного из показателей естественного иммунитета — двигательной активности клеток белой крови.

Исследования скорости движения сегментоядерных клеток при различных температурных режимах ( $0^{\circ}$ ,  $21-22^{\circ}$ ,  $37^{\circ}$ ,  $40^{\circ}$ ,  $45-48^{\circ}$ ) позволили обнаружить, что наиболее низкая скорость движения сегментоядерных клеток отмечалась при температуре  $0^{\circ}$  и составляла 6,8 мк/мин. При повышении температуры скорость движения сегментоядерных клеток заметно нарастала и наивысшего уровня она достигала при температуре  $40^{\circ}$  (29,6 мк/мин). При температуре  $45-48^{\circ}$  ско-

рость движения сегментоядерных клеток понижалась до 14,4 мк/мин.

Результаты этих исследований дают основание прийти к заключению, что на скорость движения сегментоядерных клеток существенное влияние оказывает температура среды.

Проведенные нами исследования двигательной активности клеток крови при различных физиологических и патологических состояниях организма позволяют прийти к заключению, что характер двигательной активности клеток крови отражает одну из функций лейкоцитов, их способность к движению, которая является одним из объективных показателей, в известной мере характеризующих уровень иммунологической сопротивляемости организма.

## ВЫВОДЫ

Проведенные нами исследования двигательной активности клеток белой крови у детей позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Отработанная нами методика изучения двигательной активности клеток белой крови отражает одну из функций клеток крови — их способность к движению. Эта методика делает доступной регистрацию скорости движения различных элементов белой крови, их двигательной активности, оцениваемой по пятибалльной системе, типов движения нейтрофилов и их вакуолизации. Ошибка метода при определении скорости движения сегментоядерных клеток не превышает  $\pm 0,3$  мк/мин.

2. Изучение двигательной активности элементов белой крови позволяет установить, что она нарастает по мере созревания клеток крови. Наибольшая двигательная активность отмечается у сегментоядерных нейтрофилов.

3. Комплекс показателей двигательной активности клеток белой крови может быть использован для изучения их функциональной способности при различных физиологических и патологических состояниях организма ребенка.

4. При сопоставлении различных показателей двигательной активности клеток белой крови (скорость движения сегментоядерных нейтрофилов, двигательная активность отдельных элементов белой крови по пятибалльной системе, типы движения нейтрофилов и их вакуолизация) отмечается полный параллелизм. Параллелизм отчетливо выражен как в

случаях, когда все эти показатели уменьшаются, так и в тех случаях, когда они увеличиваются, т. е. когда активность движения клеток крови нарастает.

5. Исследования двигательной активности клеток крови у здоровых детей в возрастном разрезе позволили установить, что все показатели двигательной активности клеток белой крови у новорожденных недоношенных детей ниже, чем у доношенных. С возрастом ребенка эти показатели закономерно нарастают.

6. Изучение двигательной активности клеток белой крови у детей с пневмонией, желудочно-кишечными заболеваниями с токсическим синдромом, брюшным тифом позволили установить определенную зависимость между двигательной активностью клеток белой крови и клиническим течением заболевания. Это выразалось в том, что основные показатели двигательной активности клеток белой крови в начальном периоде заболевания, когда состояние детей нарушено, как правило, низкие и закономерно нарастают в динамике заболевания. Наиболее низкие показатели двигательной активности клеток крови отмечаются при тяжелом течении заболевания.

7. Исследование двигательной активности клеток трупной крови свидетельствует о том, что клетки белой крови в первые часы после смерти проявляют способность к движению, однако двигательная активность их низкая.

8. Изучение различных показателей двигательной активности клеток белой крови в динамике заболевания может быть использовано для изучения иммунореактивности больного, оценки его состояния в период обследования.

9. На двигательную активность клеток белой крови оказывают влияние такие факторы, как прием пищи, полное голодание, физическая нагрузка, ультрафиолетовое облучение. Изучение двигательной активности клеток белой крови при воздействии этих факторов может быть использовано как один из дополнительных тестов при изучении некоторых физиологических функций организма.

10. На двигательную активность сегментоядерных нейтрофилов существенное влияние оказывает температура среды. Заметные амебоидные движения сегментоядерных нейтрофилов отмечаются при температуре 0° и скорость движения их в среднем составляет 6,8 мк/мин. С повышением температуры скорость движения сегментоядерных нейтрофилов закономерно нарастает и наивысшего уровня достигает при

температуре 40° (29,6 мк/мин.). При более высокой температуре 45—48° скорость движения этих клеток снижается до 14,4 мк/мин.

II. Характер двигательной активности клеток белой крови отражает их функциональную способность и является одним из объективных показателей, в известной мере характеризующих уровень иммунологической сопротивляемости организма.

\* \* \*

## ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ:

1. «Двигательная активность клеток крови при фазово-контрастной микроскопии в клинике некоторых заболеваний детского возраста». Вопросы практической медицины, Ростов-на-Дону, 1963, стр. 134—140.
2. «Двигательная активность клеток крови при пневмонии у детей». Материалы научной конференции молодых ученых, Ростов-на-Дону, 1964, стр. 21—25.
3. «Фазово-контрастный метод исследования двигательной активности клеток крови». Материалы научной конференции молодых ученых, Ростов-на-Дону, 1964, стр. 185—187.
4. «Двигательная функция клеток крови у здоровых детей, изученная методом фазово-контрастной микроскопии». Материалы научной конференции молодых ученых, Ростов-на-Дону, 1964, стр. 187—189.
5. «Двигательная активность клеток крови при ультрафиолетовом облучении у детей, страдающих рахитом». Доклады 1-й объединенной научной конференции медицинского и научно-исследовательских институтов г. Ростова-на-Дону, 25—27 мая 1964 г. стр. 457—459.
6. «Влияние приема пищи и физической нагрузки на двигательную активность клеток белой крови». Вопросы теоретической и практической медицины, г. Ростов-на-Дону, 1964, стр. 130—135.

---

ПК 16496. Подписано к печати 29-III 1965 г. Типография имени Калинина  
Областного Управления по печати в г. Ростове-на-Дону. Объем 1,5 печ. л.  
Заказ № 93. Тираж 165.



