**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа №86**

**Тракторозаводского района г. Волгограда**

**Городской конкурс учебно - исследовательских работ**

**старшекласников «Я и Земля» им. В.И. Вернадского**

**«Что можно, а что нельзя узнать по капле крови».**

Работу выполнила:

Бондарчук Анастасия, 11-а класс МОУ СОШ №86

Тарасенко Валерия , 11-а класс МОУ СОШ №86

Руководитель :

Говорова Е.В. - учитель биологии МОУ СОШ №86

**Волгоград 2014**

Оглавление

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Оглавление.** | | | 2 |  |
| **Введение.** | | | 3 |  |
| Глава 1. | | **Анализ теоретических аспектов исследования.** |  |  |
|  | | 1.1. Из истории изучения роли крови в организме | 5 |  |
|  | | 1. 2. Состав крови | 6 |  |
|  | | 1.3. Виды анализа крови. | 8 |  |
|  | | Выводы по первой главе. | 9 |  |
| Глава 2. | | **Практическая часть. Лабораторные исследования крови.** |  |  |
|  | | 2.1. Лабораторное исследование на определение группы крови и резус-фактора. | 9 |  |
|  | | 2.2 . Исследование скорости оседания эритроцитов | 11 |  |
|  | | 2.3. Исследование уровня глюкозы в крови | 12 |  |
|  | | 2.4. Общий анализ крови с использованием гематологического анализатора Advia | 15 |  |
|  | | 2.5. Приготовление мазка крови и исследование форменных элементов крови под микроскопом | 18 |  |
|  | | 2.6. Интервьюирование специалистов по вопросу научности составления диет для питания по крупам крови и взаимосвязи группы крови и темперамента. | 20 |  |
|  | | Выводы по второй главе. | 22 |  |
| **Заключение.** | | | 22 |  |
| **Литература.** | | | 24 |  |
| **Приложения:** | | | 25 |  |
|  | Приложение 1  Приложение 2  Приложение 3 | |  |  |

**Актуальность.** На последней страничке паспорта, документа, удостоверяющего личность, должен стоять штамп с указанием группы крови и Rh- фактора, которые также являются индивидуальными характеристиками личности. Кроме того, мы знаем, что никто не застрахован от ситуации, когда он может стать либо донором, либо реципиентом. Физико-химический анализ крови дает показатели, определяющие состояние внутренней среды организма пациента в данный момент, и являются необходимыми для составления общей картины здоровья человека. Для школьника, интересующегося биологий и медициной, значимым является ответ на вопрос: какую информацию таит в себе капля его крови?

**Постановка проблемы.** Сегодня значительно расширено информационное пространство и с экранов интернет-сайтов посылается информация о значении знаний о группе крови для составления диет- питания, максимально удовлетворяя потребности человека, существует информация о связи группы крови и темперамента. Для здравомыслящего человека важно разделить научные и лженаучные знания, поэтому и возникла тема исследовательской работы «Что можно, а что нельзя узнать по капле крови».

**Объект исследования** – кровь

**Предмет исследования –** физико- химические показатели крови.

**Цель работы:** извлечение возможной информации средствами лабораторного исследования из крови, взятой при помощи скарификатора

**Задачи:**

1. Изучить медицинскую литературу по клиническим лабораторным методам исследования крови.
2. Провести лабораторное исследование на определение

А) группы крови.

Б) резус-фактора

В) СОЭ

Г) уровня глюкозы в крови

Д) общий анализ крови с использованием гематолитического анализатора

3. Приготовить мазок крови и исследовать состав форменных элементов крови под микроскопом

4. Интервьюирование специалистов по вопросу научности составления диет- питания по группам крови и взаимосвязи группы крови и темперамента.

В связи с поставленной целью нами была выдвинута **гипотеза**: Роль крови в организме огромна. Она хранит в себе большой объем информации о состоянии здоровья человека, но не вся информация, муссируемая в средствах массовой информации, о роли крови в организме является достаточно изученной и научной. Данные, полученные в результате исследовательской работы, будут новы и интересны для респондентов, выполняющих работу и для слушателей.

**Методы:** анализ различных информационных источников**,** интервьюирование специалистов по теме исследования, лабораторное исследование, наблюдение, статистическая обработка данных.

**Оборудование:** одноразовые скарификаторы, гемагглютинирующие сыворотки, предметные стекла, пипетки, пробирки, капилляр Панченкова, спирт, салфетки, микроскопы, р-р Романовского, гематологический анализатор.

1. **Анализ теоретических аспектов исследования.**
   1. **Из истории изучения роли крови в организме**

С незапамятных времен люди поняли, какое важное значение для организма имеет кровь. Неоднократно им приходилось видеть, что раненое животное или человек, потерявшие много крови, умирают. Эти наблюдения привели людей к мысли, что именно в крови заключается жизненная сила.

В наивных представлениях древних, в народных преданиях, в научных взглядах врачей различных эпох единодушно высказывалась мысль о том, что «качествами» крови определяется здоровье, молодость и даже характер людей, поэтому многие лечебные воздействия были с давних пор направлены на улучшение качеств и обновление состава крови. Использование крови как лечебного средства давно привлекало к себе внимание исследователей. Мысль человека работала над тем, как возместить потерю крови в организме при ранениях и обильных кровотечениях, как улучшить состав и качество крови, ухудшившиеся при заболеваниях. Раз кровь является носительницей жизни, считали древние мыслители, то и лечить нужно кровью. В сочинениях древнегреческого поэта Гомера говорится о том, что Одиссей давал пить кровь теням подземного царства, чтобы вернуть им речь и сознание. Гиппократ рекомендовал больным, страдавшим заболеваниями с нарушением психики, пить кровь здоровых людей. Указания о подобном лечении имеются в сочинениях Плиния и Цельса, сообщивших о том, что больные эпилепсией и старики пили кровь умирающих гладиаторов. Крови приписывали омолаживающее действие. Так, например, в Риме   
дряхлый папа Иннокентий VIII лечился кровью, взятой от трёх мальчиков 10 лет. Однако приготовленный из крови детей напиток не помог, и вскоре папа скончался.

В древних памятниках остались заметки о том, что кровь использовали для ванн. Так, древнегреческому царю Константину, страдавшему проказой, были применены ванны из крови. Считалось, что кровь- это чудодейственная жидкость: стоит только её применить, как жизнь может быть продлена на многие годы.

Многие века истинное значение крови для организма оставалось загадкой, хотя изучать процесс кровообращения ученые начали с давних времен. Сначала им приходилось скрывать свои исследования, потому что за смелые попытки раскрыть тайны природы всемогущая в те времена церковь жестоко карала. Но вот миновало мрачное средневековье. Наступила эпоха Возрождения, освободившая науку от церковного гнета. XVII век дал человечеству два замечательных открытия: англичанин У. Гарвей открыл закон кровообращения, а голландец А. Левенгук создал микроскоп, позволивший изучать строение всех тканей человеческого организма и клеточный состав самой удивительной ткани - крови. В это время и возникла наука о крови - гематология.

Однако подлинный прогресс гематологии начался с XIX в.; тогда многие ученые за границей и в России занялись изучением состава, свойств и роли крови в организме. Ученые выяснили, что через стенки тончайших кровеносных сосудов - капилляров кровь снабжает все ткани и клетки организма кислородом, водой, питательными веществами, солями и витаминами. Вместе с тем она уносит из тканей образовавшиеся в процессе обмена веществ углекислоту, аммиак, мочевину, мочевую кислоту и другие вредные продукты распада, которые выводятся наружу через легкие, почки, кишечник и кожу.

Благодаря своей подвижности кровь поддерживает постоянную связь между всеми органами и тканями человеческого тела, а содержащиеся в ней химические вещества, главным образом гормоны, осуществляют их взаимное влияние друг на друга.

1. **2. Состав крови**

Кровь - это особая жидкая ткань красного цвета, слабощелочной реакции, постоянно движущаяся по кровеносным сосудам живого организма. У человека количество крови составляет 1/13 его веса, т. е. у взрослого примерно 5-6 л, а у подростка - 3 л.

Если кровь предохранить от свертывания и дать ей отстояться, то произойдет ее расслоение на 2 части. Сверху окажется прозрачная, слегка желтоватая жидкость -[плазма крови](http://www.krov.h1.ru/krov/plazma.htm) (около 60% объема крови). Вниз осядут форменные элементы крови. К форменным элементам крови относятся красные кровяные тельца - [эритроциты](http://www.krov.h1.ru/krov/eritroc.htm), белые кровяные тельца - [лейкоциты](http://www.krov.h1.ru/krov/leikoc.htm) и кровяные пластинки -[тромбоциты](http://www.krov.h1.ru/krov/tromboc.htm).

Жидкая составляющая часть крови называется плазмой. Это соломенно-желтая вязкая жидкость, состоящая из воды и растворенных в ней органических и неорганических соединений- белков, питательных веществ, промежуточных и конечных продуктов обмена веществ. Главные растворимые компоненты плазмы это: белки (7%), хлорид натрия (0,9%), глюкоза (0,1%). Основные белки плазмы крови - альбумин, глобулин, фибриноген. Они участвуют в процессе переноса питательных веществ в ткани организма и играют важную роль в защите от инфекции. Фибриноген, кроме того, является важнейшим компонентом свертывания крови. Глюкоза- источник энергии для всех тканей организма. Хлорид натрия - важнейший неорганический компонент крови, поддерживающий осмотическое давление плазмы.

Основная масса форменных элементов крови - эритроциты. Они выполняют очень важную функцию - переносят кислород. Это мельчайшие, видимые только под микроскопом шарики, сплющенные посередине в форме двояковогнутого диска. Они напоминают тончайшую губку, все поры которой заполнены особым веществом -[гемоглобином](http://www.krov.h1.ru/krov/gemogl.htm), легко захватывающим и также легко отдающим кислород и углекислоту. Красный цвет эритроцита зависит от [гемоглобина](http://www.krov.h1.ru/krov/gemogl.htm). Эритроциты содержат 60% воды и 40% сухого остатка. 90 % этого сухого остатка приходится на [гемоглобин](http://www.krov.h1.ru/krov/gemogl.htm), остальные 10% состоят из белков, сахара, солей и других разнообразных веществ, содержащихся в плазме крови. Уж как, кажется, мала песчинка, однако в ней может уместиться 1 000 000 эритроцитов!

В 1 мм3 крови содержится 4-5 млн. эритроцитов, а всего в крови человека их 25 триллионов. Если положить все эритроциты друг на друга, то получится "столбик" высотой 62 тыс. км. На оси этой длины могло бы вращаться несколько таких планет, как наша Земля.

Перенос кислорода настолько важная задача, что для наиболее полноценного ее выполнения эритроциты человека в процессе развития даже лишились своего клеточного ядра и уже не могут сами размножаться. Двояковогнутая форма эритроцита и отсутствие ядра способствует переносу газов, так как увеличенная поверхность клетки быстрее поглощает кислород, а отсутствие ядра позволяет использовать для транспортировки кислорода и углекислого газа весь объем клетки. Но зато место ядра в них заполняется [гемоглобином](http://www.krov.h1.ru/krov/gemogl.htm), поэтому каждый эритроцит человека может захватывать больше кислорода, чем эритроциты низших животных, например лягушки. Так на высоких ступенях развития животного мира отдельные клетки "приносят себя в жертву" всему живому организму.

Лейкоциты гораздо малочисленнее, чем эритроциты. У детей в 1 мл крови содержится около 10 тысяч этих клеток, у взрослых- 6-8 тыс. Лейкоциты выполняют функцию защитной системы организма. В зависимости от строения и других факторов они подразделяются на две основные группы: зернистые (гранулоциты) и незернистые (агранулоциты), которые в свою очередь делятся на несколько видов. Нейрофилы: борются с бактериальными и грибковыми инфекциями. Эозинофилы: помогают защищать организм от паразитов, участвуют в аллергических реакциях. Базофилы: также способны поглощать чужеродные частицы, но их функция недостаточно исследована. Лимфоциты: участвуют в выработке иммунитета к инфекциям. Моноциты: поглощают чужеродные частицы в кровяном русле.

Кровяные пластинки – тромбоциты, это очень маленькие клетки, участвующие в процессе свертывания крови. В 1 мл крови содержится примерно 250 тыс тромбоцитов. При повреждении эндотелия (внутреннего слоя) сосуда тромбоциты прикрепляются к краям раны и друг к другу, образуя вместе с фибрином тромб, останавливающий кровотечение.

* 1. **Виды анализа крови**

В настоящее время лабораторная медицина представляет собой комплекс многих субдисциплин, каждая из которых исследует определенные компоненты биологического материала, используя собственные специфические методы.

**Клинико-лабораторная гематология (гемоцитология и коагулогия)**

Гемоцитология -- раздел лабораторной медицины, изучающий клетки крови и костного мозга. Это звено лабораторной службы традиционно связано с клинической гематологией, так как диагностика заболеваний крови обязательно включает подсчет количества, выявление структурных аномалий и степени созревания клеток крови, а также определение миелограммы. Для этого используется не только традиционная микроскопия, но и люминисцентный, сканирующий, электронный микроскоп.

Для качественного и количественного определения популяций клеток, находящихся на разных стадиях пролиферации и дифференцировки в настоящее время применяют методы цитохимии, моноклонального типирования, радиоизотопного исследования. Традиционные рутинные определения количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, лейкограммы в современных лабораториях проводятся на автоматических анализаторах с высокой производительностью и точностью.

Коагулогические исследования -- комплекс анализов, характеризующих свертывающую систему крови (гемостаз). Современные автоматизированные коагулографы позволяют одновременно определять 5-9 показателей в течение нескольких минут.

**Клиническая биохимия** -- один из наиболее обширных разделов лабораторной медицины, включающий исследования содержания органических и неорганических веществ, образующихся в процессе биохимических реакций, а также активности ферментов в сыворотке, плазме, крови, моче, ликворе и других биологических жидкостях. Современные приборы для биохимических исследований автоматически определяют одновременно до 20-30 показателей, используя несколько микролитов крови. Широкое внедрение методов «сухой химии» позволяет перенести ряд биохимических анализов из пробирки на специальные тест -полоски и без приборов определять многие показатели почти мгновенно. <http://www.0zd.ru/medicina/klassifikaciya_osnovnyx_metodov.html>

**Выводы по первой главе:** История изучения состава и функций крови берет свое начало с древних времен и содержит множество и комических, и трагических примеров использования крови для улучшения здоровья, сохранения молодости, изменения характера… Ученые древности , средневековья шли последовательно от незнания к знанию и только создание микроскопа, изучение состава крови, факторов, определяющих группу крови смогли помочь решить вопрос о грамотном переливании крови. Сегодня мы знаем , что кровь на 55-60% состоит из плазмы, примерно 1% объема крови занимают лейкоциты и тромбоциты и 40-45% эритроциты.

В ходе исследовательской работы мы выяснили, что существует большое количество технических возможностей изучения состава и характеристик крови, которые можно свести к двум большим группам: клинико-лабораторная гематология (гемоцитология и коагулогия) и клиническая биохимия. Некоторые лабораторные исследования крови нам и позволили выполнить в МУЗ Поликлинника №1 ТЗР, которая является кафедрой медицинского колледжа №1

**2.Практическая часть. Лабораторные исследования крови.**

**2.1. Лабораторное исследование на определение группы и резус-фактор**

Сегодня мы знаем, что группу крови определяют агглютиногены А и В эритроцитов и агглютинины a и b плазмы крови, а Rh фактор определят особый белок- антиген , который у 85% людей присутствует в крови (Rh +), а у 15% -отсутствует (Rh-) .

I группа: 00ab, II группа: А b, III группа: В a, IV группа: АВ --

В лабораторной практике исследуют капиллярную кровь, которую получают путем укола в мякоть IV пальца левой руки. Для забора крови использовали иглы- скарификаторы. Перед проколом кожу протирали влажной салфеткой, смоченной этиловым спиртом. Укол проводился сбоку, где более густая капиллярная сеть, на глубину 2-3 мм. Большого нажима не проводилось, т.к. при сильном надавливании на палец возможно примешивание тканевой жидкости, приводящее к искажению результатов анализа.

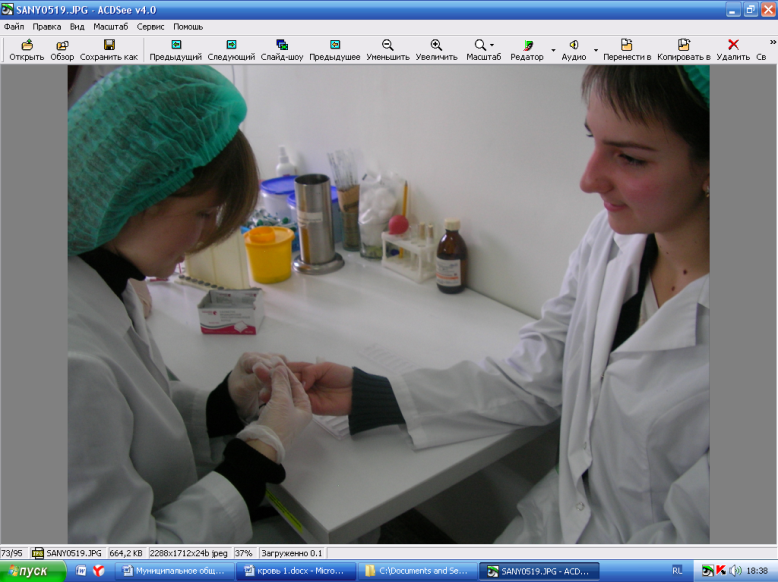


Фото №1: Забор крови для исследования

Капли крови были помещены в штатив с продольными углублениями, здесь при помощи гемаггютинирующих сывороток были определены группы крови и резус- фактор.

Фото №2: Внесение гемагглютинирующих сывороток для определения группы крови и резус- фактора.

Фото №3: Результат определения группы крови и резус- фактора

Верхний лоток: определение группы крови и резус- фактора Бондарчук Анастасии. У Насти третья группа крови – ( В) и Rh+, т.к. агглютинин a вызвал агглютинацию ( склеивание эритроцитов) только в одном кювете с кровью и внесение гемагглютинирующей сыворотки в последнюю кювету привело к коагуляции, значит в Настиной крови присутствует белок, определяющий Rh+ кровь.

У Тарасенко Леры картинка другая: В двух кюветах произошла агглютинация при введении гемагглютинирующей сыворотки на агглютиноген А и агглютиноген В, следовательно оба этих фактора присутствуют в крови, а это определяет четвертую группу крови – АВ. Кровь в последней кювете не ответила коагуляцией на введение сыворотки, значит в крови Леры отсутствует агглютиноген, определяющий Rh+ кровь, следовательно у Леры кровь Rh- кровь.

* 1. **Исследование скорости оседания эритроцитов (СОЭ)**

Определение СОЭ проводилось с использованием микрометода. Кровь из пальца смешивалась с антикоагулянтом, в нашем случае мы использовали цитрат натрия ( 1 часть разводящей жидкости и 1 часть крови), была помещена в градуированный стеклянный сосуд (пипетку) и установлена вертикально. При оценке скорости оседания за постоянную величину принимают время – 60 мин, относительно которой оценивают переменную величину- оседание.

Фото №5 Определение СОЭ микрометодом.

Скорость оседания эритроцитов в норме меняется в зависимости от возраста и пола. У новорожденного СОЭ редко выше 2 мм/ч, у детей дошкольного и школьного возраста СОЭ порядка 1-8 мм/ч, у женщин среднего возраста от 2- 23 мм/ч, у мужчин – 2-15 мм/ч. Ускорение оседания эритроцитов наблюдается при сухоедении, голодании (СОЭ увеличивается параллельно увеличению в крови фибриногена и глобулинов вследствие распада белков тканей), введении некоторых лекарственных препаратов (контрацептивы, высокомолекулярные декстраны), вакцинации (например, против брюшного тифа) и т.д. Таким образом, увеличение СОЭ наблюдается при всех состояниях, сопровождающихся воспалением, деструкцией соединительной ткани, тканевым некрозом, малигнизацией, иммунными нарушениями. (Приложение №1) В нашем случае СОЭ у Бондарчук Насти – 5 мм/ч, у Тарасенко Леры- 6 мм/ч., т.е. норма.

* 1. **Исследование уровня глюкозы в крови ( биохимический анализ крови)**

Данный показатель, в первую очередь, отражает состояние углеводного обмена. Глюкоза является своего рода топливом (энергетическим материалом) для клеток всех органов и тканей. Она поступает в организм человека в основном в составе сложных углеводов, которые впоследствии расщепляются в пищеварительном тракте, и поступают в кровь. Таким образом, уровень сахара в крови может нарушаться при различных заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при которых снижается всасывание глюкозы в кровь. Поступившая из желудочно-кишечного тракта глюкоза лишь частично используется клетками организма, большая же ее часть откладывается в виде гликогена в печени. Затем, в случае необходимости (повышенные физические или эмоциональные нагрузки, недостаток поступления глюкозы из желудочно-кишечного тракта), гликоген расщепляется, и глюкоза поступает в кровь. Таким образом, печень является депо глюкозы в организме, так что при ее тяжелых заболеваниях также возможны нарушения уровня сахара в крови. Следует отметить, что поступление глюкозы из капиллярного русла внутрь клетки – достаточно сложный процесс, который при некоторых заболеваниях может нарушаться. Это еще одна причина патологического изменения уровня сахара в крови. Выход глюкозы из депо в печени (гликогенолиз), синтез глюкозы в организме (глюконеогенез) и усвоение ее клетками контролируется сложной нейроэндокринной системой регуляции, в которой принимают непосредственное участие гипоталамо-гипофизарная система (основной центр нейроэндокринной регуляции организма), поджелудочная железа и надпочечники. Патология этих органов часто становится причиной нарушения уровня сахара в крови.

При измерении уровня сахара в крови соблюдать некоторые общие правила:

1. Перед забором крови следует тщательно вымыть руки теплой водой. Это нужно сделать не только для обеспечения чистоты, но и для улучшения циркуляции крови. Иначе прокол на пальце придется делать глубже, и взять кровь на анализ будет сложнее.

2. Место прокалывания должно быть хорошо просушенным, иначе полученная кровь разбавится водой, и результаты анализа будут искажены.

3. Для забора крови используют внутреннюю поверхность подушечек трех пальцев обоих рук (большой и указательный палец традиционно не трогают, как рабочие).

4. Чтобы манипуляция приносила как можно меньше болезненных ощущений, лучше всего совершать прокол не по центру подушечки, а слегка сбоку. Глубина прокола не должна быть слишком большой (2-3 мм для взрослого человека - оптимальны).

5. При регулярном измерении уровня сахара в крови следует постоянно менять место забора крови, иначе возникнет воспаление или/и утолщение кожи, так что в последующем брать кровь на анализ из привычного места станет невозможным.

6. Первую каплю крови, полученную после прокола, не используют - ее следует осторожно снять сухой ваткой.

7. Не следует слишком сдавливать палец, иначе кровь смешается с тканевой жидкостью, и результат выйдет неадекватным.

8. Необходимо снимать капельку крови, пока она не смазалась, поскольку смазанная капля не впитается в тестовую полоску.

Какова норма уровня сахара в крови? Норма уровня сахара в крови утром натощак составляет 3.3-5.5 ммоль/л. Отклонение от нормы в пределах 5.6 – 6.6 ммоль/л свидетельствует о нарушенной толерантности к глюкозе (состояние, пограничное между нормой и патологией).

Повышение же уровня сахара в крови натощак до 6.7 ммоль/л и выше дает основания заподозрить наличие сахарного диабета. В сомнительных случаях дополнительно проводят измерение уровня сахара в крови через два часа после нагрузки глюкозой (оральный глюкозотолерантный тест). Показатель нормы при таком исследовании повышается до 7.7 ммоль/л, показатели в пределах 7.8 – 11.1 ммоль/л указывают на нарушение толерантности к глюкозе. При сахарном диабете уровень сахара через два часа после нагрузки глюкозой достигает 11.2 ммоль/л и выше.

Результаты исследования следующие: Бондарчук Н. – 5,1, Тарасенко Л.- 5,5

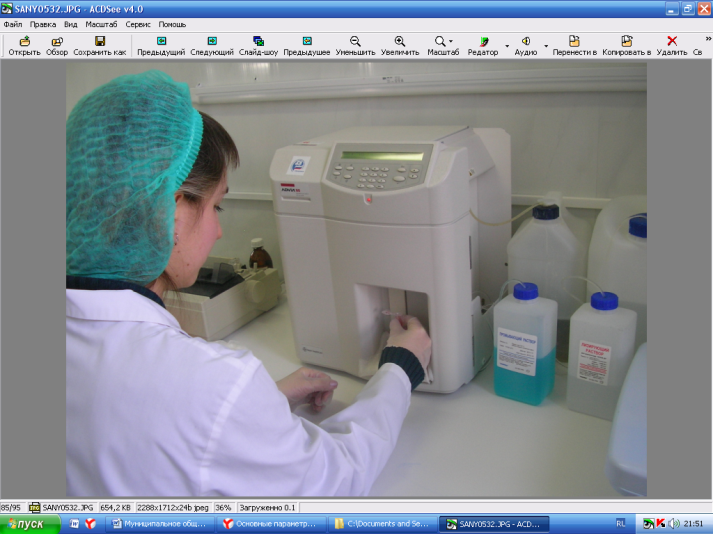
Фото: Выполнение биохимического анализа на определение содержания глюкозы в крови.

* 1. **Общий анализ крови с использованием гематологического анализатора Advia**

Общий клинический анализ крови включает определение концентрации гемоглобина, количества эритроцитов, других показателей красной крови, количества тромбоцитов, лейкоцитов, подсчет лейкоцитарной формулы, определение скорости оседания эритроцитов.

Гематологические анализаторы позволяют не только автоматизировать процесс подсчета клеток крови, повысить производительность труда в лабораториях, улучшить качество и точность измерения, но и получить дополнительные, высокоинформативные характеристики клеток крови.

Кровь для исследования с использованием гематологического анализатора бралась из пальца, таким же образом, как и в случае с определением группы крови. Только в данном случае кровь обрабатывается антикоагулянтом, помечается в пробирку, затем в нее помещается трубка для забора пробы аппарата, делается одновременно щелчок по клавише автомата и автоматическое устройство начинает считывать информацию о составе крови.

Фото: Определение общего анализа крови на гематологическом анализаторе.

Высокотехнологические гематологические анализаторы способны измерять более 32 параметров крови, осуществлять полный дифференцированный подсчет лейкоцитов по 5-ти основным популяциям: нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, моноциты и лимфоциты, что делает возможным в случае отсутствия референсных значений этих показателей не проводить ручной подсчет лейкоцитарной формулы.

Аналитические возможности гематологических анализаторов:

- высокая производительность (до 100 - 120 проб в час)

- небольшой объем крови для анализа (12 - 150 мкл)

- анализ большого количества (десятки тысяч) клеток

- высокая точность и воспроизводимость

- оценка 18 - 30 и более параметров одновременно

- графическое представление результатов исследований в виде гистограмм, скатерограмм.

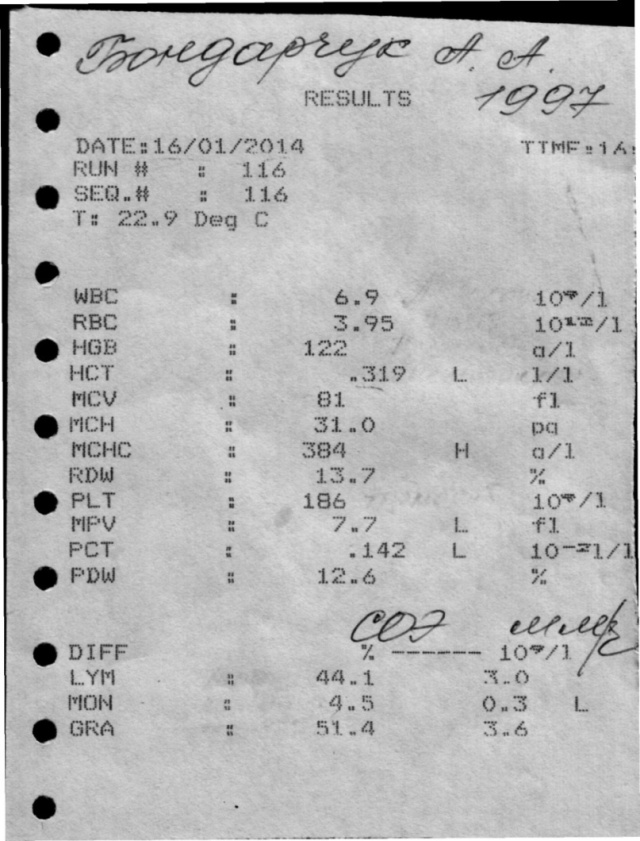
Гематологические анализаторы имеют систему обозначения - флаги или "сигналы тревоги" - указывающую на отклонение параметров от установленных границ. Они могут касаться как увеличения или уменьшения количества тех или иных клеток, так и изменения их функционального состояния, которое отражается на характеристиках измеряемых прибором клеток. Во всех этих случаях необходим строгий визуальный контроль окрашенных препаратов с соответствующими комментариями.

Диагностические возможности гематологических анализаторов:

* оценка состояния гемопоэза
* диагностика и дифференциальная диагностика анемий
* диагностика воспалительных заболеваний
* оценка эффективности проводимой терапии
* мониторинг за мобилизацией стволовых клеток из костного мозга.

Несмотря на все достоинства, даже самые современные гематологические анализаторы обладают некоторыми ограничениями, которые касаются точной морфологической оценки патологических клеток (например, при лейкозах), и не в состоянии полностью заменить световую микроскопию.

Общий анализ крови был проведен Бондарчук Анастасии, результат выглядит следующим образом: (фото)



**Таблица. Нормальные показатели периферической крови у взрослых** ( см. в Приложении №1).

**Расшифровка:** Количество лейкоцитов- 6,9\* 10 9

Эритроциты- 3,95\*10 12

Гемоглобин - 122 г/л (по Сали)

HCT- Гематокрит- 319

Средний объем эритроцита- 81

Среднее содержание гемоглобина в эритроците- 31,0

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците – 384

Ширина распределения эритроцитов по объему – 13. 7 %

PLT (количество тромбоцитов) -186\* 10 9 /л  
MPV (средний объем тромбоцита) – 7,7  
РСТ (тромбокрит) - 142  
PDW (ширина распределения тромбоцитов по объему)- 12,6 %

GR (гранулоциты, % и # - относительное и абсолютное количество) – 51,4 и 3,6   
LY (лимфоциты, % и # - относительное и абсолютное количество)-

44,1 и 3,0  
МО (моноциты, % и # - относительное и абсолютное количество) – 4,5 и 0,3

Флажки сигнализируют по следующим показателям: РСТ (тромбокрит) , MPV (средний объем тромбоцита), HCT- Гематокрит

Условные обозначения см. в Приложении №3

* 1. **Приготовление мазка крови и исследование форменных элементов крови под микроскопом.**

**Методика:** Краем стеклышка прикасаются к капле крови на месте укола. Мазок делают особенным шлифовальным стеклом, поставив его под углом в 45° к предметному стеклу впереди капли. Подведя стекло к этой капле, ждут, пока кровь расплывется вдоль его ребра, затем быстрым легким движением проводят шлифовальное стекло вперед, не отрывая от предметного раньше, чем иссякнет вся капля. **Правильно сделанный мазок** имеет желтоватый цвет, не достигает краев стекла и заканчивается в виде следа, усов.

Окрашивают мазки крови после фиксации. Если этого не сделать, мазок будет смыт со стекла после промывания краски. Мы использовали окраску с использованием методики Романовского. Принцип: окрашивание различных элементов клеток в разные цвета и оттенки смесью основных (азур II) и кислых (водорастворимый желтый эозин) красок. В растворе Романовского выдержали кровь в течение 5-7 минут, затем промывка дистиллированной водой и просушка. После просушки можно изучать форменные элементы крови под микроскопом.

После обработки элементы крови можно хорошо различать: ядра клеток - красно-фиолетовые; эозинофильные гранулы - красновато-коричневые; базофильные гранулы - синие; нейтрофильные гранулы - фиолетовые; цитоплазма лимфоцитов - голубая; эритроциты - бледно-красные; тромбоциты - наружная часть синяя (более светлая); внутренняя – фиолетовая (более темная).

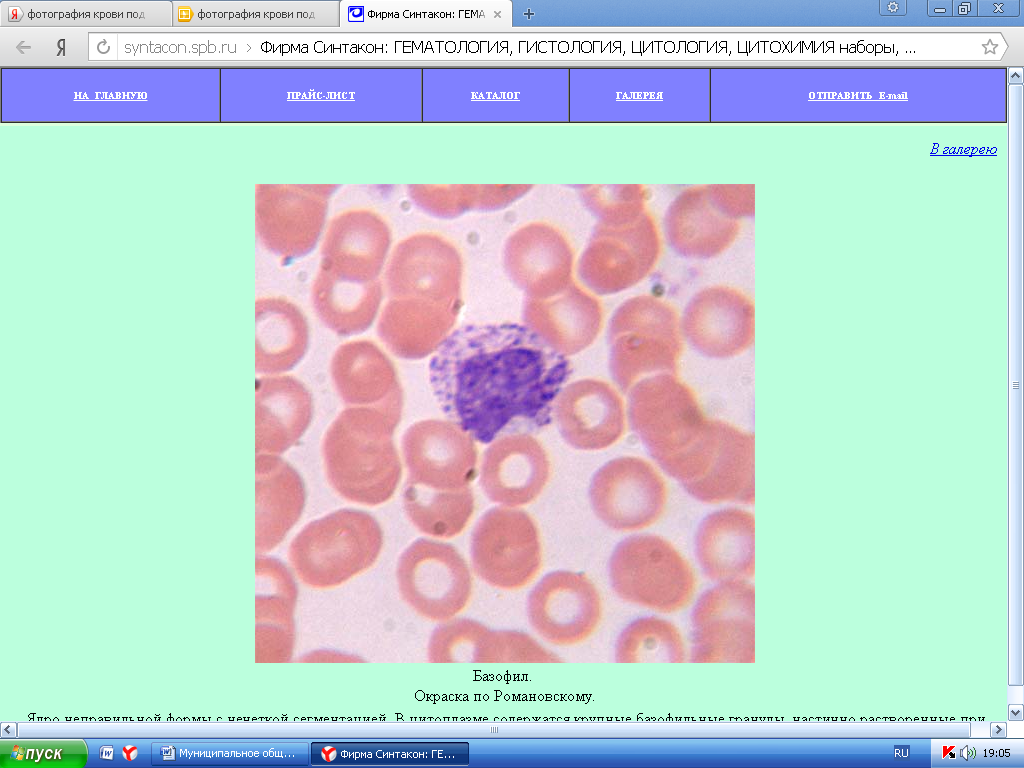


Фото: сегментоядерный нейрофил

В мазке крови методом подсчета можно провести общий анализ крови, деля мазок на квадраты, а также вычислить лейкоцитарную формулу: это процентое соотношение различных видов [**лейкоцитов**](http://laboratories.com.ua/administrator/2009122799/leykotsity.html) в периферической крови, представленное в % или же в расчете на 109 /л крови. Считать формулу крови лучше ближе к концу мазка в самом тонком месте.

Лейкоцитарная формула Бондарчук Насти выглядит следующим образом: Гранулоциты (базофилы, эозинофилы, нейрофилы) - 51, Моноциты- 5; Лимфоциты- 44

Ниже представлены обобщенные результаты, которые наиболее близки к наблюдениям Гематологического научного центра РАМН (Г.И. Козинец, 1998).

Таблица. Лейкоцитарная формула крови здоровых детей и взрослых (%)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| возраст | нейрофилы | | Эозино-филы | Базо-филы | Лимфо-циты | Моно-циты |
| Палочко-ядерные | Сегменто-ядерные |
| дети |  |  |  |  |  |  |
| 1-2 года | 3,5 | 31,0 | 2,5 | 0,5 | 50,0 | 11,5 |
| 4-5 лет | 4,0 | 41,0 | 1,0 | 0,5 | 44,5 | 9,0 |
| 9-10 лет | 2,5 | 48,5 | 2,0 | 0,5 | 38,8 | 8,0 |
| 14-15 лет | 2,5 | 58,0 | 2,0 | 0,5 | 28,0 | 9,0 |
| взрослые |  |  |  |  |  |  |
| в % | 2-4 | 47-67 | 0,5-5,0 | 0-1 | 25-35 | 2-6 |
| В 109/л | 0,08-0,35 | 2,0-5,9 | 0,02-0,44 | 0-0,088 | 1,0-3,0 | 0,08-0,53 |

Увеличение числа лейкоцитов в лейкоцитарной формуле крови выше нормального уровня называют лейкоцитозом, уменьшение — лейкопенией. [**Лейкоцитоз**](http://laboratories.com.ua/administrator/20100126362/izmeneniya-v-leykotsitarnoy-formule-leykotsitoz.html) и [**лейкопения**](http://laboratories.com.ua/administrator/20100126361/izmeneniya-v-leykotsitarnoy-formule-leykopeniya.html) редко характеризуется пропорциональным изменением числа лейкоцитов всех видов, например лейкоцитоз при сгущении крови. В большинстве случаев имеется увеличение или уменьшение в лейкоцитарной формуле какого-либо одного типа клеток.

Изменение числа, соотношения отдельных форм и морфологии лейкоцитов в лейкоцитарной формуле зависит от вида и вирулентности возбудителя, характера, течения и распространенности патологического процесса, индивидуальной реакции организма.

**2.6. Интервьюирование специалистов по вопросу научности составления диет для питания по крупам крови и взаимосвязи группы крови и темперамента.**

С использованием интернет ресурса было проведено интервьюирование ректора Волгоградского медицинского университета Владимира Ивановича Петрова. На вопрос : Насколько научно учение о составлении диет по группе крови, он ответил: « К сожалению, серьезной доказательной базы для признания этой теории в научной литературе нет».

На вопрос: Предопределяет ли группа крови характер, темперамент человека? Владимир Иванович ответил: «Это всё равно, что сравнивать иммунный статус с уровнем артериального давления. Короче, изучать влияние мочи на солнечные лучи))))). Владимир Иванович прислал ссылку на интернет-ресурс <http://medportal.ru/mednovosti/news/2014/01/17/379dadamo/> , где говорится о том, что специалисты по нутригеномике из Торонтского университета (Канада), впервые проведя масштабное исследование правомерности популярной гипотезы о том, что питание в соответствии со своей группой крови положительно влияет на здоровье и снижает риск развития хронических заболеваний, выяснили ее полную несостоятельность.

Не было найдено никакой связи между группой крови участников исследования и последствиями той или иной диеты для состояния их здоровья. Работа [опубликована](http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0084749) 15 января в журнале *PLoS One.*

Диета по группе крови стала популярной после публикации в конце 1990-х годов бестселлера «Eat Right for Your Type» американского натуропата Питера Д’Адамо. Книга была переведена на 52 языка мира и разошлась тиражом более семи миллионов экземпляров. Теория, на которой базируется Д’Адамо, заключается в следующем: иммунная и пищеварительная системы человека сохраняют предрасположенность к тем же продуктам, которые когда-то употребляли его предки, следовательно, химическая реакция между кровью и поедаемой пищей является неотъемлемой частью генетического наследия. Поэтому питание в соответствии со своей, унаследованной от предков, группой крови – полное исключение каких-то одних продуктов и, наоборот, большее потребление других - способно улучшить состояние здоровья и снизить риск хронических заболеваний. Однако до сих пор научного тестирования этой гипотезы не проводилось.

Авторы исследования под руководством главы отделения нутригеномики (науки о влиянии питания на экспрессию генов) Торонтского университета Ахмеда Эль-Соэми (Ahmed El-Sohemy) провели статистический анализ данных, касающихся 1455 здоровых разнополых молодых людей в возрасте от 20 до 29 лет, принадлежащих к разным этнокультурным группам. У всех участников была определена группа крови по системе ABO, а также стартовые показатели таких кардиометаболических факторов риска, как уровень инсулина, холестерина, глюкозы триглицеридов и другие. Каждый участник получил четыре списка продуктов, рекомендованных или не рекомендованных к употреблению для четырех групп крови, а придерживаться или нет этих рекомендаций, он должен был решить сам. Ежемесячно обновляемые данные по физическому состоянию и питанию участников собирались на протяжении шести лет, с октября 2004 по декабрь 2010 года.

Для того, чтобы оценить, насколько следование диете по группе крови ассоциировано с улучшением показателей кардиометаболических факторов риска, участники были разделены на группы из тех, кто питался строго в соответствии с рекомендациями Д’Адамо, и тех, кто придерживался той же диеты, но не соответствующей своей группе крови. Затем было проведено сравнение биомаркеров, связанных с риском метаболических нарушений и сердечно-сосудистых заболеваний, в каждой из этих групп.

В итоге было установлено, что все виды диет в целом благотворно сказались на здоровье участников, нормализовав такие показатели, как масса тела, кровяное давление, уровень холестерина, глюкозы, инсулина, триглицеридов и другие. Но никакой статистически значимой связи между следованием диете по группе крови и улучшением показателей при этом выявлено не было, что говорит не в пользу гипотезы Д’Адамо.

«То, как индивидуум реагирует на любую из этих диет, абсолютно не связано с его группой крови, а полностью зависит от индивидуальной чувствительности организма к вегетарианской или низкоуглеводной диете, - [отметил](http://www.eurekalert.org/pub_releases/2014-01/uot-pbt011514.php) Эль-Соэми. – Полученные результаты позволяют нам аргументированно утверждать, что теория, лежащая в основе диеты по группе крови, ложна».

**Выводы по второй части**: В ходе практической части было проведено лабораторное исследование на определение группы крови, резус-фактора. С помощью микрометода определена скорость оседания эритроцитов. С использованием глюкометра определен уровень глюкозы в крови (т.е. проведен биохимический анализ крови). С помощью гематологического анализатора Advia выполнен общий анализ крови, приготовлен мазок крови (окрашен с использованием методики Романовского) для изучения форменных элементов крови, подтверждения общего анализа крови и подсчета лейкоцитарной формулы. Проведено интервьюирование ректора Волгоградского медицинского университета по теме исследовательской работы. Подводя итог практической части, можно сделать вывод о том, что кровь хранит в себе достаточно большое количество данных, которые можно исследовать, выполняя общеклинические и биохимические анализы крови, но серьезной доказательной базы по вопросу предпочитаемой пищи по группе крови нет, а вопрос о предопределении характера и темперамента группой крови, по мнению ректора Волгоградского медицинского университета беспочвенен.

**Заключение.**

Современный врач, практически любого профиля, не может работать без точных качественных показателей состояния систем органов, обмена веществ, защитных резервов организма и т.п., так как на их основе устанавливается и объективизируется диагноз, контролируется течение заболевания и эффективность терапии. Выделяют три основных объективных методов исследования организма человека: структурная диагностика, выявляющая изменения в строении (ренгенологические, ультрозвуковые, эндоскопия и т.п.), функциональная диагностика, методы изучения функционирования органов и систем органов (электрокардиография. фонокардиография и т.п.) и лабораторная диагностика – методы выявления изменений клеточного и химического состава биожидкостей. Следует отметить, что 70-80% объективной диагностической информации врач получает на основе лабораторных анализов, а состояние некоторых систем, в частности иммунной, свертывающей систем крови можно определить только с помощью лабораторных методов. В нашей работе были выполнены исследования из разделов клинико- лабораторной гематологии и клинической биохимии. Результаты следующие:

1. Группа крови Бондарчук Н. – III (В)
2. Группа крови Тарасенко Л. –IV (АВ)
3. Резус- фактор Бондарчук А. Rh +
4. Резус- фактор Тарасенко Л. Rh -
5. СОЭ у Бондарчук Насти – 5 мм/ч
6. СОЭ Тарасенко Леры- 6 мм/ч., т.е. норма.
7. Уровень глюкозы в крови у Бондарчук Н. –
8. Уровень глюкозы в крови у Тарасенко Л.-
9. Общий анализ крови Бондарчук Анастасии, выполненный на гематологическом анализаторе Advia , дает следующую картину состава и характеристик крови:

Количество лейкоцитов- 6,9\* 10 9

Эритроциты- 3,95\*10 12

Гемоглобин - 122 г/л (по Сали)

HCT- Гематокрит- 319

Средний объем эритроцита- 81

Среднее содержание гемоглобина в эритроците- 31,0

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците – 384

Ширина распределения эритроцитов по объему – 13. 7 %

PLT (количество тромбоцитов) -186\* 10 9 /л  
MPV (средний объем тромбоцита) – 7,7  
РСТ (тромбокрит) - 142  
PDW (ширина распределения тромбоцитов по объему)- 12,6 %

GR (гранулоциты, % и # - относительное и абсолютное количество) – 51,4 и 3,6   
LY (лимфоциты, % и # - относительное и абсолютное количество)-

44,1 и 3,0  
МО (моноциты, % и # - относительное и абсолютное количество) – 4,5 и 0,3

Флажки сигнализируют по следующим показателям: РСТ (тромбокрит) , MPV (средний объем тромбоцита), HCT- Гематокрит

1. Мазок позволил выявить лейкоцитарную формулу крови Бондарчук Насти, она выглядит следующим образом: Гранулоциты (базофилы, эозинофилы, нейрофилы) - 51, Моноциты- 5; Лимфоциты- 44
2. Серьезной доказательной базы по вопросу предпочитаемой пищи по группе крови нет, а вопрос о предопределении характера и темперамента группой крови, по мнению ректора Волгоградского медицинского университета беспочвенен.

**Литература.**

1. Козловская Л.В., Николаев А.Ю. Учебное пособие по клиническим лабораторным методам исследования. – 2-е изд. – М.: Медицина , 1984, 288 с., ил.
2. Лившиц В.М. , Сидельникова В.И. Медицинские лабораторные анализы. Справочник. Издание второе, исправленное и дополненное.- М., «Триада- Х», 2003, 312 с.
3. Большая медицинская энциклопедия гл. редактор Петровский Б.В. изд. «Советская литература»
4. http://www.diabet- ipertonia.ru/zitologia/klassicheskie\_metody\_okraski\_mazkov\_krovi.html
5. <http://medportal.ru/mednovosti/news/2014/01/17/379dadamo/> ,

Приложение №1

Таблица 1. Изменения СОЭ в паталогии

|  |  |
| --- | --- |
| Изменения, причины | Клинические формы |
| Значительные увеличения:  -опухолевые заболевания | Множественная миелома и макроглобулинемия Вальденстрема, лимфогранулематоз, лимфома, острый лейкоз, саркома |
| - болезни соединительной ткани | Системная красная волчанка, узелковый периартериит, склеродермия |
| - тяжелые инфекции | Септицемия, подострый бактериальный эндокардит |
| - болезни почек | Гломерулонефрит, уремия |
| - выраженные уремии | Пернициозная |
| Умеренное увеличение | Острые и хронические инфекционные заболевания, гнойные процессы, ревматоидный артрит, сахарный диабет и др. |
| Низкая или отсутствие оседания | Эритремия, анафилактический шок, неврозы, эпилепсия, серповидноклеточная анемия, гемоглобинопатия С |

Приложение №2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Таблица. Нормальные показатели периферической крови у взрослых** | | |
| **Показатель** | **Нормальные значения** | |
| **мужчины** | **женщины** |
| Гемоглобин, г/л | 130,0 - 160,0 | 120,0 - 140,0 |
| Эритроциты (RBC) х 1012/л | 4,0 - 5,0 | 3,9 - 4,7 |
| Гематокрит, % | 40 - 48 | 36 - 42 |
| Средний объем эритроцита (MCV), фл, куб. мкм | 80,0 - 100,0 | |
| Среднее содержание гемоглобина в эритроците (МСН), пг | 27,0 - 31,0 | |
| Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС), г/дл (%) | 30,0 - 38,0 | |
| Ширина распределения RBC по объему (RDW - CV) (%) | 11,5 - 14,5 | |
| Ретикулоциты, промилле (%) | 2,0 - 10,0 промилле  (0,2 - 1,2%) | |
| Лейкоциты х 109/л | 4,0 - 9,0 | |
| нейтрофилы, % (109/л): | | |
| палочкоядерные | 1,0 - 6,0 (0,040 - 0,300) | |
| сегментоядерные | 47,0 - 72,0 (2,000 - 5,500) | |
| эозинофилы | 0,5 - 5,0 (0,020 - 0,300) | |
| базофилы | 0 - 1,0 (0 - 0,065) | |
| лимфоциты | 19,0 - 37,0 (1,200 - 3,000) | |
| моноциты | 3,0 - 11,0 (0,090 - 0,600) | |
| плазматические клетки | - | |
| Тромбоциты (109/л) | 180,0 - 320,0 | |
| Средний объем тромбоцита (MPV), фл | 7,4 - 10,4 | |
| Ширина распределения тромбоцитов по объему (PDW), % | 10 - 20 | |
| Тромбокрит (РСТ), % | 0,15 - 0,40 | |
| СОЭ, мм/час | 2,0 - 10,0 | 2,0 - 15,0 |

Приложение № 3

**Список сокращений, используемых в бланках по результатам общего анализа крови, получаемых при диагностике крови при помощи использованием гематологического анализатора Advia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Эритроцитарные параметры** | **Тромбоцитарные параметры** | **Лейкоцитарные параметры** | **Гистограммы (распределение клеток по объему)** |
| - RBC (количество эритроцитов)  - HGB (концентрация гемоглобина)  - НСТ (гематокрит)  - MCV (средний объем эритроцита)  - МСН (среднее содержание гемоглобина в эритроците)  - МСНС (средняя концентрация гемоглобина в эритроците)  - RDW (ширина распределения эритроцитов по объему) | - PLT (количество тромбоцитов)  - MPV (средний объем тромбоцита)  - РСТ (тромбокрит)  - PDW (ширина распределения тромбоцитов по объему) | - WBC (количество лейкоцитов)  - GR (гранулоциты, % и # - относительное и абсолютное количество)  - LY (лимфоциты, % и # - относительное и абсолютное количество)  - МО (моноциты, % и # - относительное и абсолютное количество) | - Эритроцитарная  - Тромбоцитарная  - Лейкоцитарная |