

МАОУ «Гимназия №17» города Перми

Исследовательская работа на тему:

«Анализ наследования групп крови учеников нашего класса»

Работу выполнила: ученица 4 «Г» класса

Субботина Мария Дмитриевна

Классный руководитель: Ксёндз Мария Андреевна

Пермь, 2022 г

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1.1. Понятие, состав и функции крови человека	5
1.2. Форменные элементы крови	6
1.3. Группы крови человека. Резус- фактор. Определение групп крови по системе АВО	9
2. Исследовательская часть	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	15
Список литературы.....	17
Приложение 1.....	18

ВВЕДЕНИЕ

Кровь - это жидкость, которая циркулируя в кровеносной системе, переносит газы, растворённые вещества, образующиеся в результате жизнедеятельности человека. У здорового человека группа крови на протяжении жизни остаётся неизменной, как и его отпечатки пальцев.

Группа крови является тем ключом, который отпирает дверь, ведущую к тайнам здоровья и болезней, долголетия, физической активности и эмоциональной выносливости. Поэтому очень важно знать свою группу крови. Именно поэтому я считаю тему своей работы актуальной.

Цель исследования: изучить наследование групп крови учеников моего класса, а также проследить зависимость этого наследования от группы крови их родителей.

Актуальность темы: На мой взгляд, эта тема актуальна в любое время, потому что каждый человек должен знать свою группу крови, отражающую наследие своей семьи. В критической ситуации при необходимости переливания крови знание своей группы крови поможет сохранить свою или спасти чью-то жизнь.

В моем классе учится 31 человек (включая меня). Мне стало интересно узнать какие группы крови наследовал каждый из них. Сколько ребят имеют самую распространенную в мире первую группу крови? Есть ли у нас самая редкая – четвертая группа крови в классе? У кого из одноклассников группа крови такая же как моя? Вот почему данное исследование для меня стало актуально.

Объект исследования: группы крови учеников 3 Г класса Гимназии №17.

Предмет исследования: наследование групп крови учеников класса на основании анкетирования групп крови их родителей.

Задачи исследования:

- Изучить состав крови человека, узнать подробнее о форменных элементах крови и их функциях;

- Исследовать сколько групп крови различают, узнать, что такое система АВ0 и резус-фактор;
- Научиться определять группы крови по системе АВ0;
- Узнать статистику распределения групп крови в мире и России;
- Изучить генетику наследования групп крови учеников моего класса на основе групп крови их родителей.

Методы исследования:

- Поисковый – подбор и работа с научной литературой и электронными ресурсами по теме;
- Исследовательский – изучение и классификация материала о группах крови учеников и их родителей, опрос одноклассников.
- Аналитический – анализ и сопоставление полученных результатов.

1.1 Понятие, состав и функции крови человека

Кровь - это жидкая соединительная ткань организма. Ее называют «рекой жизни». Это река, текущая по сосудам нашего организма, которая снабжает все ткани, клетки и органы необходимым питанием и кислородом. Помимо питания, кровь очищает организм от шлаков – продуктов, остающихся в результате обмена веществ и представляющих угрозу для организма своим накоплением.

Кровь состоит из **плазмы** (жидкая часть крови желтого цвета) и **форменных элементов** — эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов. В крови содержится 55—60% плазмы и 40-45% форменных элементов.

Все форменные элементы крови — эритроциты, лейкоциты и тромбоциты образуются в **костном мозге**. В организме в состоянии покоя половина всей массы крови находится в **кровяных депо** (селезенке, печени, легких и подкожном сосудистом сплетении), являющихся резервуарами крови.

Цвет крови определяется наличием в эритроцитах особого белка – гемоглобина. Артериальная кровь характеризуется ярко-красной окраской, что зависит от содержания в ней гемоглобина, насыщенного кислородом. Венозная кровь имеет темно-красную с синеватым оттенком окраску.

В организме взрослого человека приблизительно 4,5-6 литров крови (при средней массе 70 кг), это соответствует 6-8% от массы тела. У спортсменов и детей объём крови увеличивается примерно в 1,5-2 раза. Общее количество крови находится на относительно постоянном уровне. Далее рассмотрим функции крови.

Функции крови:

- Перенос питательных веществ, тепла - **транспортная функция**.
- Перенос кровью дыхательных газов - кислорода и углекислого газа, кислород доставляется от лёгких клеткам и тканям, углекислый газ от клеток к лёгким - **газообмен**.

- Транспортировка кровью конечных продуктов обмена веществ (мочевина, мочевая кислота) к выделительным органам: почкам, кишечнику, потовым железам - **выделительная функция**.
- **Транспорт** гормонов, биологически активных веществ, сигнальных молекул.
- Перенос тепла, которые образуются во внутренних органах в кожу и лёгкие, впоследствии чего происходит рассеивание тепла в окружающую среду - **терморегулирующая функция**.
- Поддержание постоянства внутренней среды организма - гомеостаз, участие в водно - солевом обмене - **гомеостатическая функция**.
- Обеспечение иммунных реакций, создание тканевых барьеров, против бактериальных и чужеродных клеток. Остановка кровотечения при повреждении сосудов, и восстановление после репарации дефектов- **защитная функция**. [4]

Рассмотрим далее подробнее форменные элементы крови.

1.2. Форменные элементы крови

Форменные элементы крови включают в себя эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Изучим каждый из них.

Безъядерные красные кровяные клетки - **эритроциты**, имеют двояковыпуклую, дисковидную форму. Благодаря форме и эластичности, эритроциты могут транспортировать различные вещества, в большом объёме, проникая через узкие капилляры. В организме взрослого человека содержится 25 триллионов эритроцитов, что в 3000 раз больше населения нашей планеты.

До 95% массы эритроцита составляет белок **гемоглобин**, который и придаёт крови красный цвет. Основной функцией эритроцитов и белка гемоглобина является перенос кислорода (O_2) из легких к тканям и углекислого газа (CO_2) от тканей к легким. Помимо O_2 и CO_2 эритроциты

транспортируют аминокислоты, полипептиды, белки, углеводы, ферменты, гормоны, жиры, холестерин, различные биологически активные соединения (простагландины, лейкотриены и др.), микроэлементы и др. Время жизни эритроцита составляет 100-120 дней.

Белые кровяные клетки – *лейкоциты*, представляют собой образования различной формы и величины, содержат ядро, постоянной формы не имеют. Лейкоциты являются наиболее «подвижной» частью крови, быстро реагирующей на различные изменения в окружающей среде и организме. В организме взрослого человека содержится 35 миллиардов лейкоцитов, что в 5 раз больше населения нашей планеты.

Основная функция лейкоцитов – защита организма от любых чужеродных агентов, способных нанести ему вред (вирусы, воспаления и повреждения). Срок жизни лейкоцита – от нескольких часов до нескольких лет.

По строению лейкоциты делят на две большие группы: *зернистые*, или гранулоциты, и *незернистые*, или агранулоциты. К гранулоцитам относятся **нейтрофилы, эозинофилы, базофилы**, к агранулоцитам — **лимфоциты и моноциты**.

Основной функцией **нейтрофилов** является участие в обеспечении иммунитета человека. Они перемещаются к месту повреждения или воспаления в организме. В составе нейтрофилов содержатся ферменты, разрушающие бактерии. Нейтрофилы поглощают бактерии и продукты разрушения тканей, а далее сами переваривают их при действии ферментов.

Эозинофилы играют важную роль в разрушении токсинов белкового происхождения, чужеродных белков, антител и иммунных комплексов. Чрезвычайно велика роль эозинофилов, осуществляющих цитотоксический эффект, в борьбе с гельминтами, их яйцами и личинками. Содержание эозинофилов резко возрастает при аллергических заболеваниях.

Базофилы участвуют в воспалительных и аллергических процессах. Они выделяют гепарин, который препятствует свёртыванию крови в очаге

воспаления и гистамин, который расширяет капилляры и способствует рассасыванию и заживлению.

Лимфоциты обеспечивают иммунитет человека, отвечают за иммунный набор в организме. Лимфоциты способны жить несколько лет. У лимфоцитов есть специальные рецепторы, которые активируются при контакте с чужеродными бактериями и белками. Число их возрастает, при проникновении в организм чужеродных объектов (вирусов, бактерий, ранений).

Моноциты участвуют в формировании иммунного ответа, обладая фагоцитарной активностью. В очаге воспаления моноциты поглощают микробы, а также погибшие лейкоциты и поврежденные клетки воспаленной ткани, очищая очаг воспаления и готовя его для обновления и восстановления. За эту функцию моноциты называют дворниками организма.

Мелкие кровяные пластинки **тромбоциты** образуются в красном костном мозге, после чего попадают в кровоток. В кровотоке тромбоциты имеют круглую или слегка овальную форму. Тромбоциты не имеют ядра и не могут размножаться, но сохраняют многие функциональные характеристики целых клеток. В организме взрослого человека содержится 1,5 триллионов тромбоцитов, что в 215 раз больше населения нашей планеты.

При повреждении стенки сосудов тромбоциты становятся активными, меняют свою форму и направляются к месту травмы. Выделяют ферменты, участвующие в свертывании крови. Основная функция тромбоцитов – образование пробки (тромба) при ранении сосуда. Жизнь тромбоцита в крови составляет 5-11 дней, после чего он разрушается в селезёнке.

Таким образом мы подробно изучили состав крови, его основные форменные элементы. Узнали отличия между различными элементами. Далее проанализируем что такое группы крови и особенности их наследования.

1.3. Группы крови человека. Резус- фактор. Определение групп крови по системе АВО

В 1930 году произошло великое открытие в области медицины - австрийский иммунолог К. Ландштейнер открыл группы крови, за это он получил Нобелевскую премию.

Всего у человека может быть одна из четырех возможных групп крови, различающихся содержанием белков в эритроцитах и плазме крови. Группа крови человека не зависит от расы, пола или возраста. В течение жизни группа крови не изменяется. Она передается человеку по наследству от отца и матери.

Группа крови АВО - это система, отражающая наличие или отсутствие антигенов на поверхности эритроцитов и антител в плазме крови. Определение группы крови имеет огромное значение при переливании крови и ее компонентов.

Эритроциты на своей поверхности несут сигнальные молекулы – антигены. Двумя основными антигенами, встроенными в молекулу эритроцитов, являются А и В. Группы крови определяются на основании наличия или отсутствия этих антигенов. Кровь людей, у которых на эритроцитах присутствует антиген А, относится к второй группе - А (II), кровь тех, у кого на эритроцитах - антиген В, относится к третьей группе - В (III). Если на эритроцитах присутствуют и антигены А, и антигены В - это четвертая группа - АВ (IV). Бывает и так, что в крови на эритроцитах не определяется ни одного из этих антигенов - тогда это первая группа - О (I).

Открытие групповой системы АВО позволило понять, почему переливание крови иногда происходило удачно, а иногда вызывало тяжелые осложнения. Было сформулировано понятие совместимости групп крови.

Группа крови определяется по наличию или отсутствию склеивания эритроцитов с использованием сывороток, содержащих стандартные антигены и антитела.

Каждый человек, помимо группы крови имеет резус фактор (Rh), находится на внешней оболочке эритроцитов, являясь белком антигеном. Его отсутствие или наличие, не оказывает влияние на качество крови, но при некоторых случаях, например, таких как, беременность или переливание крови, обязательно учитывается.

Различают положительный резус фактор Rh⁺ и отрицательный Rh⁻, что говорит о его присутствии или отсутствии на внешней стороне оболочки эритроцитов. Наследование резус-фактора не зависит от группы крови, это отдельный показатель.

Каждый человек должен знать свою группу крови и резус фактор, при травмах или ранении, может потребоваться переливание, кровь которую переливают пострадавшему должна соответствовать его группе крови и резус- фактору. Если же больной получает группу крови, не соответствующую его, создаётся опасная ситуация для его здоровья и жизни. Человек, дающий свою кровь для переливания называется **донор**, а человек получающий кровь- **реципиент**.

Человек с первой группой крови является универсальным донором, но в качестве реципиента ему подойдёт только его группа крови. Человек со второй группой крови является донором для людей с третьей и четвёртой группами крови. Человек с третьей группой крови является донором для людей с третьей и четвёртой группой. Человек с четвёртой группой крови, отдаст свою кровь, только людям с четвёртой группой, а вот получить может кровь от всех трех остальных – он является универсальным реципиентом.

Первая и вторая группа крови считаются самыми распространёнными в мире. Статистика групп крови в мире в среднем распределяется так:

- I – 45%.
- II – 35%.
- III – 13%.
- IV – 7%.

Так, по подсчётам учёных в мире примерно 45 % имеют первую группу крови, 35% - вторую группу. Менее распространена третья группа крови - 13% всех людей. Самой редкой группой крови считается четвёртая – всего 7% населения планеты. Большинство в мире людей резус положительных 85%, а людей с отрицательным резус- фактором всего 15% в мире.

По странам статистика групп крови существенно различается. Распределение населения по группам крови в России следующее:

- I – 33%.
- II – 36%.
- III – 23%.
- IV – 8%.

Мы видим, что по данным статистики, в России преобладает количество людей со второй группой крови, а количество людей с третьей группой крови значительно выше, чем в мире. В тоже время количество людей с первой группой крови меньше среднемирового значения.

Таким образом, мы изучили состав крови, ее основные функции, узнали сколько групп крови существует, какие из них самые распространенные, а какие самые редкие в России и мире. Далее перейдем к анализу знаний учеников моего класса о группах крови, а также проведем исследование наследования групп крови среди них.

2. Исследовательская часть

В ходе анализа я провела небольшое исследование в нашем классе, задачей которого было выяснить, знают ли ученики сколько групп крови существует, какая группа крови у самого учащегося, его мамы и папы. Всего был опрошен 31 человек. Анкеты ребята заполняли с родителями. Подробные результаты анкетирования представлены в Приложении 1.

Всего **7 человек из 31 опрошенных (или 23% класса)** указали, что знают о четырех группах крови. Соответственно, **24 человека (или 77%)** не знали о существующем количестве групп крови или ответили неверно.

Все **31 (или 100%)** опрошенных человек указали группу крови мамы, однако группу крови папы смогли указать только **29 человек (или 94%)**. **4 человека (или 13%)** не знают свою группу крови. Ниже систематизируем полученные данные по группам крови учеников нашего класса, составим таблицу 1.

Таблица 1

Группа крови	Количество учащихся	% от общего количества
I	13	42%
II	8	26%
III	6	19%
IV	0	0%
Группа неизвестна	4	13%
Итого	31	100%

Из полученных результатов можно сделать следующие выводы. Статистика распределения групп крови в классе в большей степени схожа с общемировыми данными по распределению групп крови населения и в меньшей степени отражает общероссийский уровень. В нашем классе преобладают ребята с **первой группой крови** – **42%** от общего количества.

На втором месте учащиеся **со второй группой 26%**, а с **третьей – 19%**. С **четвертой группой крови** учащихся по указанным в анкете данным **нет**.

Тем не менее, остаются еще 4 ученика, группа крови которых неизвестна. На основании предоставленных данных о группах крови мамы и папы мы проверили какая группа крови могла теоретически получиться у их ребенка. Затем мы проверили теоретические данные и те, которые были фактически указаны ребятами. Все 27 указанных учениками групп крови попадают в теоретически возможные значения. Также мы оценили, какие возможные группы крови могли бы иметь 4 ученика, группа крови которых неизвестна. Ниже в таблице 2 мы систематизировали данный анализ.

Таблица 2

№ п\п	ФИО	группа крови мамы	группа крови папы	какая группа могла быть	какая группа получилась у ребенка
1	Антропов Данил	4	2	2 или 3 или 4	???
2	Белянский Родион	2	???	может быть любая, в зависимости от папы	???
3	Мерзлякова Лера	3	3	1 или 3	???
4	Мусихин Святослав	4	???	в зависимости от папы, но точно не 1	???

Таким образом, у Антропова Данила может быть 2, 3 или 4 группа крови. У Мерзляковой Леры может быть 1 или 3 группы крови. У Белянского Родиона и Мусихина Святослава анализ возможной группы крови осложняется тем, что неизвестна группа крови папы. Но в зависимости от группы крови мамы при неизвестной группы крови папы, у Родиона может быть любая группа крови, а у Святослава только 2,3 или 4, но определенно точно не может быть 1 группы крови. Из полученных результатов мы можем предположить, что у трех из четверых учеников с неизвестной группой крови

может теоретически быть 4 группа крови. Поэтому утверждать, что четвертой группы крови у нас в классе нет, мы на сто процентов не можем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения анализа теоретических данных и научного исследования я сделала следующие выводы:

1. Кровь состоит из форменных элементов: красные кровяные тела - эритроциты, белые кровяные клетки - лейкоциты, мелкие кровяные пластинки - тромбоциты и плазма крови - жидкая часть крови желтоватого цвета. Разнообразны функции крови в организме человека: транспортная, дыхательная, питательная, выделительная. Выполнение всех функций в организме поддерживает постоянство состава внутренней среды и обеспечивает нормальную жизнедеятельность организму человека.

2. Выделяют четыре группы крови у человека: первую, вторую, третью и четвертую. Резус-фактор крови бывает положительный и отрицательный, он зависит от наличия белка на внешней оболочке эритроцитов. Группа крови и резус-фактор наследуются от отца и матери. Процесс унаследования резус-фактора и группы крови не зависят друг от друга. Группа крови и резус-фактор в течение жизни у человека не изменяются.

3. В результате проведенного исследования определения группы крови по системе АВ0 на примере моего класса было установлено, что в нашем классе преобладают ребята с первой группой крови – 42% от общего количества. На втором месте учащиеся со второй группой 26%, а с третьей – 19%. С четвертой группой крови учащихся по указанным в анкете данным нет. Тем не менее, остаются еще 4 ученика, группа крови которых неизвестна даже их родителям. На основании предоставленных данных о группах крови мамы и папы мы предположили, что у трех из них может теоретически быть 4 группа крови. Поэтому утверждать, что четвертой группы крови у нас в классе нет, мы на сто процентов не можем.

4. Также я провела анкетирование одноклассников, узнала, что их знания о существующем количестве групп крови были крайне низкими - 77% одноклассников не знали или ответили неверно на этот вопрос. Но, надеюсь, проведенный мной анализ и представленные данные помогут им расширить

свой кругозор о значении, составе и функциях крови, а также о собственной группе крови.

Список используемой литературы.

1. <http://www.eurolab.ua/anatomy/63>
2. http://tepka.ru/biologiya_cheloveka/22a.html
3. <http://www.grandars.ru/college/medicina/fiziologiya-krovi.html>
4. http://www.nedug.ru/library/строение_и_функционирование_сердечно-сосудистой_системы,_кровь/Состав-крови#.VpP4_2iJKBQ.
5. <https://helix.ru/kb/item/03-005>
6. <http://anest-rean.ru/gruppa-krovi/opredelenie/>