

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

В разделе публикуются исследовательские работы школьников, выполненные в самых разных областях знаний. В журнале представлены исследования участников различных всероссийских конкурсов и конференций.

Статистическая связь между образом жизни старшеклассника и уровнем холестерина в крови

Петухов Евгений,

МБОУ «СОШ № 4», 11 класс, г. Оса, Пермский край

Руководитель:

Кобелева Елена Александровна,

учитель биологии МБОУ «СОШ №4» г. Оса, Пермский край

Введение

«Сегодня мы подходим к глобальной проблеме, которая сидит в каждом из нас. Это проблема борьбы с холестерином. Причиной является то, что мы обладаем огромным набором вредных привычек и не хотим прислушиваться к разумным советам».

Академик РАМН Л. Бокерия

Высокий уровень холестерина в крови — один из самых значимых факторов риска заболеваний сердца: атеросклероза, инфаркта, ишемической болезни сердца.

Ежегодно в мире от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) умирает 17,5 млн человек, в том числе от повышенного уровня холестерина — 4,5 млн человек¹.

Проблеме холестерина и неразрывно с ним связанного правильного питания уделяется незаслуженно мало внимания. Согласно данным Государственного научно-исследовательского центра профилактической медицины, около 60% взрослого населения России имеют повышение кон-

центрации общего холестерина, а у 20% данный уровень соответствует высокому риску развития ССЗ. Это означает, что 60% трудоспособного населения страны нуждаются, по меньшей мере, в диетическом, и 15–20% — в медикаментозном лечении проблемы.

Современный человек получает с пищей гораздо больше калорий, чем он способен потратить при малоподвижном образе жизни, и значительно меньше витаминов и незаменимых жирных кислот, чем требуется для нормальной работы организма. Перемена образа жизни и рациональная диета обычно помогают снизить уровень холестерина на 5% у пациентов, страдающими сопутствующими заболеваниями, и на 10–20% — у практически здоровых людей среднего и пожилого возраста.

Важно направить свою борьбу не с холестерином, как таковым, а с его неправильным потреблением. Необходимо бороться с перееданием, выбирать продукты с низким содержанием насыщенных жиров и холестерина, полюбить фрукты, овощи, зелень и бобовые, навсегда распрощаться с вредными привычками и не допускать ожирения. Иногда бывает достаточно исключить хотя бы несколько повреждаю-

¹ Бокерия Л.А., Оганова Р.Г. Все о холестерине: национальный доклад. — М.: НИЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2010. — 180 с.

щих факторов, таких как курение, недостаточный сон или гиподинамия, и функции всех органов и систем постепенно нормализуются.

Каждый человек, заботящийся о своём здоровье, должен не только следить за уровнем холестерина в крови, но и понимать, что причина заболеваний кроется не столько в его возрасте, сколько в неправильном питании и образе жизни.

Гиперхолестеринемия — серьёзная проблема, и решать её нужно каждому и своевременно. «В конце концов, ни государство само по себе, ни отдельный человек сам по себе, ни какая-то группа людей не могут изменить ситуацию до тех пор, пока в сознании всего гражданского общества не будет ясности в отношении того, как мы должны жить, чтобы жить долго и качественно», — говорит академик Л. Бокерия.

Изучив литературу по теме исследования, мы убедились в том, что уровень холестерина может быть индикатором образа жизни молодого человека.

Объект исследования: уровень холестерина в крови у старшеклассников.

Предмет исследования: степень корреляции между уровнем холестерина в крови

у учащихся 10–11-х классов и факторами риска

Гипотеза: чем больше факторов риска, тем выше уровень холестерина в крови.

Цель исследования: установление степени статистической зависимости между уровнем холестерина в крови у старшеклассников и факторами риска.

Задачи:

1. Определить уровень холестерина в крови у учащихся 10–11-х классов.

2. Установить степень корреляции между факторами риска и уровнем холестерина в крови.

3. Подобрать рекомендации для учащихся с повышенным уровнем холестерина.

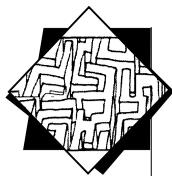
В работе были использованы **методы** анкетирования, антропометрических измерений, ранговой корреляции Спирмена, осциллометрический, лабораторные методы определения концентрации холестерина, построения диаграмм в Excel, оценки индекса массы тела.

Первый этап исследования — **анкетирование**. Всем учащимся 10–11-х классов было предложено ответить на вопросы анкеты, разработанной автором.

Анкета «Лучше предупредить, чем лечить»

Правильный ответ вписать или подчеркнуть.

1. Ф.И., класс _____
2. Что ты знаешь о холестерине _____
3. Твоя масса тела _____ кг и рост _____ см, объём талии _____ см
4. Твоя продолжительность двигательной активности в сутки: 1 час, 2 часа, 3 часа, 3,5 часа, 4 часа, 4,5 часа
5. Твой способ передвижения до школы: *транспортом, пешком*
6. Сколько времени ты проводишь за компьютером, телевизором (в часах) :
до 1, от 1 до 2, от 2 до 3, от 3 до 4, от 4 до 5, более 5
7. Ты регулярно посещаешь уроки физкультуры (в том числе 3 час): *да, нет*
8. Отношение к курению: не курю, курю, курят родители, курят друзья
9. Когда ты ложишься спать _____, и во сколько встаёшь _____
10. Какие хронические заболевания органов пищеварения есть у тебя _____
11. Твой уровень холестерина: не измерял (а), знаю: _____ (показатель)
12. Кому из твоих родственников официально поставлен диагноз «ишемическая болезнь сердца»: *маме, папе, бабушке, дедушке, никому*
13. У кого из твоих близких есть заболевания периферических сосудов или сосудов мозга (атеросклероз, варикозное расширение вен, инсульт, ...): *мамы, папы, бабушки, дедушки, ни у кого*
14. У кого из твоих близких, кто моложе 55 лет, холестерин сыворотки крови превышает 240 мг/дл: *мамы, папы, бабушки, дедушки, ни у кого, не знают*
15. Твоё нормальное артериальное давление _____
16. Какой продукт из пары ты бы выбрал сейчас (*отметить крестиком*). Укажи частоту его употребления в обычной жизни по принципу: часто 1–2 раза в неделю; редко — не каждую неделю, никогда.



• Салат, заправленный майонезом		• Салат, заправленный подсолнечным маслом	
• Мороженое пломбир		• Мороженое молочное	
• Яйцо		• Огурец	
• Сливки		• Молоко, кефир 3%	
• Крабы, кальмары		• Баранина	
• Сырок творожный		• Творог нежирный	
• Колбаса копчёная		• Мясо птицы	
• Колбаса вареная жирная		• Свежая сельдь	
• Сладкие напитки		• Зелёный чай, кофе	
• Консервы рыбные в собств. соку		• Консервы рыбные в томате	
• Шоколад		• Сгущенное молоко	
• Блины, оладьи		• Цельнозерновой хлеб	
• Рыбная икра		• Лосось, мойва	
• Торт, пирожное		• Грецкий орех	
• Куриный бульон		• Берёзовый сок	
• Фастфуд (пончики, беляши)		• Яблоко, хурма, авокадо	
• Картофель фри		• Овсяная или гречневая каша	
• Чипсы, попкорн		• Грейпфрут, гранат	
• Шашлык		• Арбуз	
• Жареные пирожки		• Капуста (белокочанная, брокколи)	

Мои родители согласны на проведение лабораторного анализа по выявлению уровня глюкозы в крови и холестерина
(подпись) _____

Заполнить анкету учащимся нужно было с помощью родителей, чтобы получить более достоверные данные, а также заручиться их согласием на проведения лабораторного анализа.

Для выявления основных антропометрических показателей мы использовали напольные медицинские электронные весы «ВМЭН-150, ВМЭН-200» и ростомер.

Измерения роста проводились утром из положения стоя. Учащимся предлагалось встать спиной к вертикальной стойке, касаясь её пятками, ягодицами и межлопаточной областью. Далее мы опускали планшетку до соприкосновения с головой и фиксировали результат.

При **измерении веса** учащиеся снимали верхнюю теплую одежду и обувь. На табло автоматически высвечивались показатели массы тела. Все полученные данные занесены в таблицу, выполненную в программе Excel.

Измерение артериального давления осуществлялось с помощью цифрового автоматического прибора «MX2 Basic» при соблюдении всех правил, прописанных в инструкции. С целью получения более до-

стоверных результатов между измерениями устанавливалось время продолжительностью 15–20 минут, использована трёхкратная повторность. Для определения пульсового давления мы находили разность между средними показателями систолического и диастолического давления (норма 40 = 60).

Для **измерения объёма талии** мы определяли самую узкую часть туловища: обычно она находится на уровне пупка, затем обворачивали метр вокруг талии — так, чтобы он не врезался в кожу и не был ослаблен.

На втором этапе исследования ребят, от которых мы получили информированное согласие, пригласили в биохимическую лабораторию при ОЦРБ, где заранее договорились на **биохимическое обследование учащихся**. Девушки и юноши были предупреждены о подготовке к анализу: не принимать пищу, пить только воду. Взятие крови проводилось в положении сидя. На руку выше локтя накладывался специальный жгут. Место забора крови предварительно обрабатывалось антисептиком для предотвращения инфицирования. В вену

вводилась игла, и осуществлялся забор крови. Кровь переливалась в пробирку и отправлялась в биохимическую лабораторию (норма холестерина в крови — до 5,2 ммоль/л).

Показатели сахара в крови учащихся были взяты у одноклассницы, которая проводит обследование на сахарный диабет (норма сахара в крови — 3,3–7,8 ммоль/л).

Для определения степени корреляции были выбраны следующие факторы:

- соответствие роста и массы тела;
- обхват талии;

- число простудных заболеваний в течение года;
- количество сахара в крови;
- пульсовое давление;
- масса тела при рождении;
- продолжительность сна;
- время, проведённое за компьютером.

Для определения дефицита или избытка массы тела мы использовали **метод индекса массы тела (ИМТ)** — отношение массы тела (в кг) к квадрату роста (в метрах). Преимуществом данного метода в нашем исследовании является получение одного количественного выражения признака.

Таблица 1

Нормативы индекса массы тела

Количественные показатели ИМТ	Состояние
16 и менее	Выраженный дефицит веса
16,1–18,4	Дефицит веса
18,5–24,9	Норма
25–29,9	Избыточная масса тела (предожирение)
30–34,9	Ожирение первой степени
35–39,9	Ожирение второй степени
40 и более	Ожирение третьей степени

С целью статистического изучения связи между двумя количественными рядами использовали **метод ранговой корреляции по Спирмену**. Метод предполагает расчёт по следующему плану:

1. Сопоставить каждому из признаков их порядковый номер (ранг) по возрастанию (или убыванию).

2. Определить разности рангов каждой пары сопоставляемых значений.

3. Возвести в квадрат каждую разность и суммировать полученные результаты.

4. Вычислить коэффициент корреляции рангов по формуле:

$$r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)},$$

где $\sum d^2$ — сумма квадратов разностей рангов, а n — число парных наблюдений.

Измерения были произведены с помощью компьютерной программы.

При использовании коэффициента ранговой корреляции условно оценивали тесноту связи между признаками, считая значения коэффициента, равные 0,3 и менее, показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 — показателями умеренной тесноты связи, а значе-

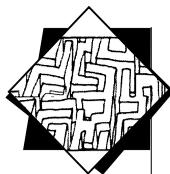
ния 0,7 и более — показателями высокой тесноты связи.

На последнем этапе исследования был проведён **теоретический анализ анкеты** по вопросу предпочтительного выбора учащимися продуктов из пары: содержащие ЛНП и продуктов, рекомендуемых для питания с целью снижения вредного холестерина. Полученные результаты оформлены в виде диаграммы с помощью программы «Excel». В качестве исследуемой группы выбраны ребята, чей уровень холестерина превышает 5 ммоль/л (слегка высокий уровень), контрольной группы с показателями уровня общего холестерина ниже 2,5 ммоль/л.

Для учащихся с 3–4 факторами риска разработаны индивидуальные рекомендации в питании и образе жизни. С целью сохранения конфиденциальности фамилии ребят не разглашаются.

Новизна нашего исследования состоит в получении статистических единиц корреляции между уровнем холестерина и факторами риска среди учащихся старших классов средней школы.

Исследовательская работа имеет практическую направленность. Полученные результаты будут собраны в компьютерную



базу данных и переданы в больницу. Для учащихся с повышенным уровнем холестерина и риском развития заболевания будут разработаны индивидуальные рекомендации, родители учащихся получат данные биохимического обследования.

Исследование проводилось на базе нового образовательного центра города Оса в октябре 2012 — январе 2013 года. В старшей школе обучается 143 старшеклассника. Было обследовано 33 человека 17–18-летнего возраста.

Результаты исследования

Таблица 2

Окончательные сведения по результатам обследования

№	ИМТ	Критерий	За компьютером	Холестерин	Пульс давл.	ИБС	Сосуды	Сахар
1.	18,37	норма	2,5	4,06	34	-	-	4,0
2.	16,53	норма	5	3,69	81	дед.	баб.	3,3
3.	20,55	норма	1	2,91	35	-	-	4,2
4.	33,69	1 ст.	3	4,91	61	-	-	3,1
5.	26,83	изб.	3,5	3,89	53	-	-	3,9
6.	21,67	норма	2,5	3,56	40	-	-	3,7
7.	21,67	норма	2,5	2,98	40	-	-	5,0
8.	22,15	норма	5	3,21	46	-	мам., баб.	3,8
9.	30,49	1 ст.	3	3,45	40	-	-	3,9
10.	26,78	изб.	4,5	5,6	91	баб.	баб.	4,7
11.	17,91	норма	3	3,23	40	-	-	3,2
12.	28,26	изб.	4	3,48	32	-	-	3,3
13.	31,49	1 ст.	3	2,84	43	-	-	3,0
14.	18,56	норма	3,5	3,05	46	-	-	4,2
15.	17,85	норма	5	3,16	48	перенёс	-	3,9
16.	29,1	изб.	4	5,07	48	-	-	4,8
17.	22,66	норма	5	4,1	50	-	-	3,8
18.	20,57	норма	2,5	3,8	40	дед.	мамин	4,8
19.	21,77	норма	5,5	5,45	50	дед.	мамин, баб.	5,2
20.	37,65	1 ст.	5	5,6	53	-	-	5,3
21.	19,46	норма	4,5	5,83	40	баб.	баб., дед.	4,9
22.	28,62	изб.	4	4,63	50	-	-	5,4
23.	18,87	норма	3	4,1	24	-	-	3,4

24.	30,69	1 ст.	2,5	4,01	64	-	-	5,5
25.	21,56	норма	1,5	5,3	40	-	-	6,5
26.	32,27	1 ст.	2	4,32	40	-	-	5,2
27.	21,16	норма	3,5	4,67	40	баб.	баб., дед.	3,0
28.	20,31	норма	3	4,67	69	-	-	4,1
29.	25,56	изб.	4	3,34	30	-	-	3,7
30.	21,08	норма	4	3,56	37	-	-	4,5
31.	19,82	норма	4,5	3,48	30	-	-	3,9
32.	31,57	1 ст.	5	4,66	56	-	-	3,7
33.	34,11	1 ст.	3	4,6	45	-	-	5,5

Таблица 3

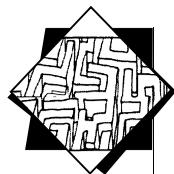
Установленная степень корреляции между признаками

№	Пара признаков	Коэффициент корреляции	Степень корреляции
1.	Уровень общего холестерина – число ОРЗ	$k = 0,05$	низкая
2.	Уровень общего холестерина – масса тела при рождении	$k = 0,07$	низкая
3.	Уровень общего холестерина – продолжительность сна	$k = 0,21$	низкая
4.	Уровень общего холестерина – обхват талии	$k = 0,26$	низкая
5.	Уровень общего холестерина – избыточный вес	$k = 0,31$	средняя
6.	Уровень общего холестерина – пульсовое давление	$k = 0,34$	средняя
7.	Уровень общего холестерина – количество сахара в крови	$k = 0,39$	средняя
8.	Уровень общего холестерина – число факторов риска	$k = 0,71$	сильная

Таблица 4

Выбор критериев для определения факторов риска

Фактор	Критерий	Количество учащихся
ИМТ	Ожирение 1 степени	8
Пульсовое давление	Выше 60	5
Время работы за компьютером	Выше 5 часов	7
Уровень общего холестерина	Выше 5 ммоль/л	6
Уровень сахара в крови	Выше 5,5	1
Наличие ИБС у родственников	Родители, бабушка, дедушка	6
Атеросклероз, инсульт, варикозное расширение вен		7



Количество факторов риска на одного человека

Факторов риска нет	13
1 фактор риска	9
2 фактора риска	6
3 фактора риска	3
4 фактора риска	2

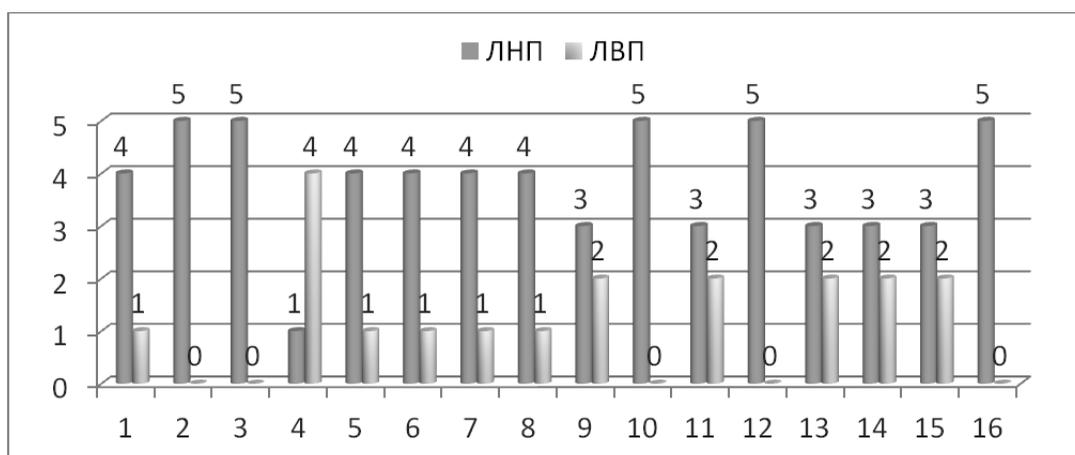


Рис. 1. Выбор учащимися (имеющими 3-4 фактора риска) продуктов из пары ЛНП – ЛВП

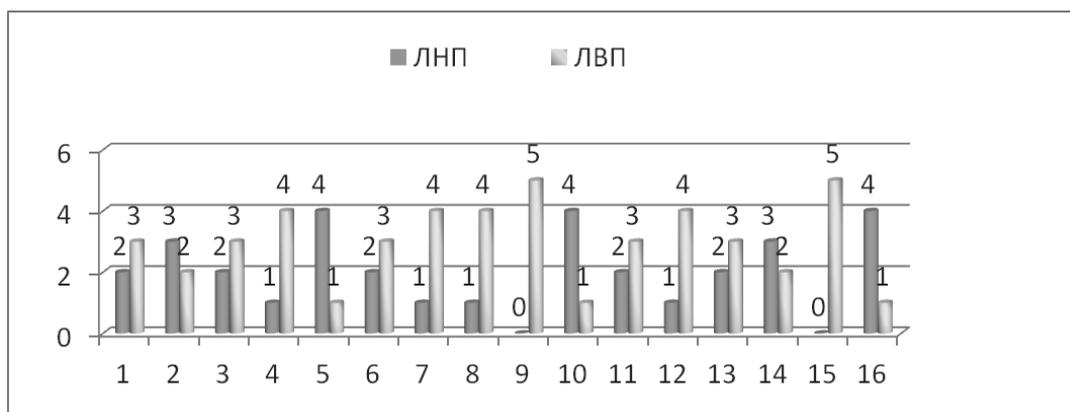


Рис. 2. Выбор учащимися (не имеющими факторов риска) продуктов из пары ЛНП – ЛВП

1. майонез – нерафинированное растительное масло
2. мороженое пломбир – молочное
3. яйцо – огурец
4. сливки – молоко
5. крабы, кальмары – баранина
6. сырок – нежирный творог
7. колбаса копчёная – вареная птица
8. колбаса жирная – свежая сельдь
9. консервы в собственном соку – консервы в томатном соусе
10. блины – цельнозерновой хлеб
11. рыбная икра – лосось
12. куриный бульон – берёзовый сок
13. фастфуд – яблоки, хурма
14. чипсы – грейпфрут
15. шашлык – арбуз
16. жареные пирожки – тушеная капуста

Первая группа учащихся отдала предпочтение продуктам из группы ЛНП (15 из 16), вторая — ЛВП (5 из 16 содержат в большей степени ЛНП, а в 11 случаях — ЛВП).

Заключение

1. В результате биохимического анализа у 33 учащихся 10–11-х классов определен уровень общего холестерина в крови. Слегка повышенный уровень холестерина выявлен у 6 учащихся (5,07; 5,3; 5,45; 5,6; 5,6; 5,85).

2. Установлена степень корреляции между общим уровнем холестерина и следующими признаками:

Низкая:

- числом заболеваний ОРЗ в течение года ($k = 0,05$);
- массой тела при рождении ($k = 0,07$);
- продолжительностью сна ($k = 0,21$);
- обхватом талии ($k = 0,26$).

Средняя:

- избыточным весом (0,31);
- пульсовым давлением ($k = 0,34$);
- уровнем сахара в крови ($k = 0,39$).

Сильная:

- числом факторов риска ($k = 0,71$),
3. Общие рекомендации для первой группы учащихся:

- свести до минимума: копченую колбасу, майонез, чипсы, фастфуд, жареное;
- сократить употребление яиц и жирной колбасы;
- увеличить в рационе питания: овощи, фрукты, жирную рыбу, растительные масла, цельнозерновой хлеб.

Таким образом, гипотеза — чем больше факторов риска, тем выше уровень холестерина в крови — нашла своё подтверждение. В дальнейшем автор планирует выполнить проект по созданию электронной базы данных для ОЦРБ и оформить индивидуальные рекомендации в дисковом варианте, где будут подобраны методические советы врачей по питанию и образу жизни.

Литература

1. *Белицкая Е.Я.* Учебное пособие по медицинской статистике. — Ленинградское отделение: Медицина, 1972. — 178с.
2. *Бокерия Л.А., Оганова Р.Г.* Всё о холестерине: национальный доклад. — М.: НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН, 2010. — 180 с. 