# **Влияние на уровень холестерина и липидный профиль**

## **1. Введение: Дитерпены в кофе и липидный профиль**

### **Обзор дитерпенов (кафестол, кахвеол) как ключевых компонентов кофе, влияющих на липидный обмен.**

Кофе, широко потребляемый напиток, сам по себе не содержит холестерин. Однако его употребление может опосредованно влиять на эндогенный синтез и метаболизм холестерина в организме человека.1 Это влияние в значительной степени обусловлено присутствием в кофейных маслах природных химических веществ, известных как дитерпены. Среди них наиболее изученными и биологически активными являются кафестол и кахвеол.1 Кафестол выделяется как наиболее мощное соединение, способное повышать уровень холестерина в рационе человека.3 Эти дитерпены, относящиеся к семейству кофейных масел, присутствуют в маслянистой фракции кофейных зёрен и высвобождаются в напиток в процессе заваривания.6

Помимо влияния на липидный профиль, кафестол и кахвеол также демонстрируют ряд других биологических активностей. Исследования указывают на их потенциальные противовоспалительные, антиоксидантные, гепатопротекторные и противораковые свойства.1 Это создает сложную картину влияния кофе на здоровье, в которой потенциальное неблагоприятное воздействие на липиды может сосуществовать с другими полезными свойствами этих соединений.

### **Общее представление о влиянии различных способов приготовления кофе на липидный профиль.**

Влияние кофе на уровень холестерина в крови не является универсальным и существенно зависит от способа его приготовления.1 Различия в способах заваривания определяют количество дитерпенов, экстрагируемых из кофейных зёрен и попадающих в конечный напиток. Нефильтрованные методы заваривания, такие как заваривание во френч-прессе, приготовление кофе по-турецки (ибрик), а также варёный кофе, ассоциируются с более выраженным повышением уровня холестерина и триглицеридов.1 Это объясняется тем, что при таких способах приготовления кофейные масла, содержащие дитерпены, остаются в напитке.

Напротив, методы заваривания с использованием бумажных фильтров, такие как капельное заваривание (дрип-кофе), пуроверы (например, V60, Chemex) и аэропресс с бумажным фильтром, значительно снижают содержание дитерпенов в готовом напитке.7 Это приводит к тому, что фильтрованный кофе оказывает минимальное или вовсе не оказывает влияния на уровень холестерина в крови.2 Таким образом, выбор способа приготовления кофе является решающим фактором, определяющим его потенциальное воздействие на липидный профиль человека.

## **2. Влияние дитерпенов (кафестол и кахвеол) в нефильтрованном кофе на липидный профиль**

### **Идентификация кафестола и кахвеола как основных дитерпенов, повышающих уровень холестерина.**

Кафестол и кахвеол являются ключевыми дитерпенами, обнаруженными в маслянистой фракции кофе, которые активно влияют на метаболизм липидов.2 Эти соединения способны повышать общий уровень холестерина, концентрацию липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и триглицеридов в плазме крови.1 Среди них кафестол считается более мощным фактором, повышающим уровень холестерина, чем кахвеол.5 Например, смесь кафестола (60 мг/день) и кахвеола (51 мг/день) лишь незначительно повышала уровень холестерина в сыворотке крови по сравнению с чистым кафестолом (64 мг/день).5

### **Механизмы воздействия дитерпенов на уровень общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП и триглицеридов.**

Влияние кафестола и кахвеола на липидный профиль опосредовано несколькими биохимическими механизмами:

1. **Ингибирование синтеза желчных кислот:** одним из предполагаемых объяснений повышающего холестерин эффекта кафестола является ингибирование синтеза желчных кислот.5 Это наблюдалось в исследованиях на животных моделях, таких как мыши APOE3Leiden.5 Механизм включает активацию ядерных рецепторов FXR (фарнезоидный X-рецептор) и PXR (прегнановый X-рецептор), которые являются ключевыми регуляторами генов, участвующих в метаболизме липидов и желчных кислот.5 Активация этих рецепторов может опосредовать ингибирование холестерин-7α-гидроксилазы — фермента, ограничивающего скорость синтеза желчных кислот. Снижение образования желчных кислот, которые являются основным путём выведения холестерина из организма, приводит к его накоплению и повышению уровня в крови.5
2. **Снижение активности рецепторов ЛПНП:** исследования *in vitro* на клетках HepG2 (клетки гепатомы человека, широко используемые в качестве модели для изучения регуляции катаболизма ЛПНП в печени) показали, что кафестол (и в меньшей степени кахвеол) снижают поглощение меченых ЛПНП на 15–20% и их деградацию на 20–30%.15 Это предполагает, что дитерпены могут снижать активность рецепторов ЛПНП в печени, что приводит к снижению клиренса ЛПНП из кровотока и их внеклеточному накоплению.15 Регуляция количества рецепторов ЛПНП на поверхности клеток является важным механизмом контроля внутриклеточного содержания холестерина и его поступления из плазмы.15

Влияние на липидный профиль проявляется следующим образом: повышение уровня холестерина в сыворотке крови, вызванное дитерпенами, примерно на 80% обусловлено увеличением концентрации ЛПНП, а оставшаяся часть — повышением уровня липопротеинов очень низкой плотности (ЛПОНП).5 При этом уровень липопротеинов высокой плотности (ЛПВП) либо не изменяется, либо демонстрирует незначительное снижение.5 Триглицериды могут временно повышаться (на 0,08 ммоль/л на каждые 10 мг кафестола в день), однако этот эффект может быть временным при длительном применении.5 Например, шестимесячное интервенционное исследование показало, что 0,9 литра нефильтрованного кофе в день повышали уровень триглицеридов в сыворотке крови на 26% в первый месяц, но этот эффект снижался до 7% через шесть месяцев ежедневного потребления.5 В отличие от этого, влияние нефильтрованного кофе на уровень сывороточного холестерина является более стойким.5

### **Сравнительный анализ содержания дитерпенов в различных нефильтрованных методах приготовления (эспрессо, френч-пресс, кофе по-турецки).**

Содержание дитерпенов в кофейном напитке значительно варьируется в зависимости от метода приготовления. Нефильтрованные методы заваривания, такие как кофе по-турецки (ибрик), френч-пресс (или кафетница) и вареный кофе, характеризуются значительно более высокими концентрациями дитерпенов по сравнению с фильтрованными напитками.1 Например, скандинавский вареный кофе может содержать 3-4 мг каждого дитерпена (кафестола и кахвеола) на чашку, в то время как фильтрованный кофе содержит менее 0.1 мг каждого.18 В целом, исследования показывают, что в нефильтрованном кофе содержится до 30 раз больше дитерпенов, чем в фильтрованном.7

Эспрессо, хотя и готовится под давлением, также относится к нефильтрованным методам, поскольку использует металлический фильтр, который не задерживает дитерпены так эффективно, как бумажный.7 Однако, некоторые исследования не выявили значимого повышения ЛПНП при употреблении нескольких чашек эспрессо в день.13 Это может быть связано с меньшим объемом порции эспрессо по сравнению с другими нефильтрованными напитками или другими факторами.

Содержание дитерпенов в кофе также зависит от сорта кофейных зерен (например, *Coffea arabica* обычно содержит больше кафестола и кахвеола, чем *Coffea canephora* (робуста)), степени обжарки (хотя влияние обжарки на содержание дитерпенов может быть противоречивым, темная обжарка может влиять на общее содержание липидов) и размера порции.1 Важно отметить, что метод приготовления кофе является определяющим фактором, который непосредственно влияет на количество дитерпенов, попадающих в напиток, и, следовательно, на его способность изменять липидный профиль. Это устанавливает прямую причинно-следственную связь между выбором метода заваривания и потенциальным воздействием на сердечно-сосудистую систему. Для лиц, обеспокоенных уровнем холестерина, выбор метода приготовления кофе является наиболее доступным и эффективным способом минимизировать потребление холестерин-повышающих дитерпенов, не отказываясь от кофе полностью.

### **Таблица 1: Содержание Дитерпенов (Кафестол и Кахвеол) в Различных Методах Приготовления Кофе**

Эта таблица наглядно демонстрирует количественную разницу в экспозиции к дитерпенам в зависимости от метода приготовления, что имеет решающее значение для понимания механизмов влияния кофе на липидный профиль. Она позволяет быстро оценить риски, связанные с различными видами кофе.

| Метод Приготовления | Тип фильтрации | Содержание Дитерпенов (Кафестол + Кахвеол) | Источники |
| --- | --- | --- | --- |
| Вареный кофе / Скандинавский вареный | Без фильтра | 3-4 мг/чашка каждого дитерпена | 18 |
| Френч-пресс (Cafetière) | Металлический фильтр / По сути нефильтрованный | Высокое (в 30 раз больше, чем в фильтрованном) | 1 |
| Кофе по-турецки (Ibrik) | Без фильтра | 2.69 - 13.58 мг/чашка (общие дитерпены) | 7 |
| Эспрессо | Металлический фильтр под давлением | Высокое (хотя некоторые исследования не показывают значимого повышения ЛПНП) | 13 |
| Фильтрованный кофе (Drip, V60, Chemex, AeroPress) | Бумажный фильтр | Незначительное (<0.1 мг/чашка каждого дитерпена; <0.1 мг/100 мл общих дитерпенов) | 4 |

## **3. Эффективность Бумажных Фильтров в Удалении Дитерпенов**

### **Механизм удержания дитерпенов бумажными фильтрами.**

Бумажные фильтры являются высокоэффективным средством для удаления маслянистых компонентов кофе, содержащих дитерпены, такие как кафестол и кахвеол.11 Эти соединения присутствуют в кофейном напитке не в растворенном виде, а как часть взвешенных твердых частиц и масляной фракции.7 Физическая структура бумажного фильтра играет ключевую роль в этом процессе. Бумажные фильтры обычно изготавливаются из фильтровальной бумаги плотностью около 100 г/м², состоящей из грубых длинных волокон.12 Типичные волокна имеют ширину около 20 микрометров, а поры фильтра пропускают частицы размером менее 10-15 микрометров.12 Такой размер пор позволяет жидкости проходить сквозь фильтр, эффективно задерживая более крупные маслянистые частицы, в которых содержатся дитерпены.12 Таким образом, эффективность бумажных фильтров обусловлена их физической структурой, которая позволяет задерживать маслянистые компоненты (дитерпены), присутствующие в кофе в виде взвешенных частиц. Это не просто "фильтрация", а "физическое отделение липидов".

### **Количественная оценка эффективности удаления дитерпенов бумажными фильтрами по сравнению с нефильтрованными методами.**

Количественные данные убедительно демонстрируют высокую эффективность бумажных фильтров в снижении содержания дитерпенов в готовом напитке. Исследования показывают, что нефильтрованный кофе может содержать до 30 раз больше дитерпенов, чем фильтрованный.7 В частности, в фильтрованном кофе содержание дитерпенов крайне незначительно, часто менее 0.1 мг/чашка каждого дитерпена или менее 0.1 мг/100 мл общих дитерпеновых спиртов.4 Для сравнения, нефильтрованный кофе может содержать от 0.2 до 18 мг/100 мл дитерпенов.4 Это существенное различие подтверждает, что бумажный фильтр удерживает большую часть дитерпенов, значительно снижая их попадание в готовый напиток.11

### **Сравнение с другими типами фильтров (например, металлическими).**

При сравнении различных типов фильтров, бумажные фильтры считаются более эффективными для удаления дитерпенов по сравнению с металлическими, нейлоновыми или фарфоровыми сетчатыми фильтрами.12 Эти альтернативные материалы не способны так же эффективно задерживать маслянистые компоненты, содержащие дитерпены.12 Хотя металлические фильтры могут использоваться, их эффективность зависит от размера отверстий: чем мельче отверстия в фильтре, тем эффективнее будет фильтрация и тем меньше дитерпенов попадет в напиток.7 Однако, даже при использовании металлических фильтров с мелкими отверстиями, бумажные фильтры показывают превосходство. Бумажные фильтры обладают преимуществом не только в удалении дитерпенов, но и в сохранении полезных полифенолов из кофе.7 Это позволяет получить желаемый вкус и другие потенциальные преимущества для здоровья без негативного влияния на уровень холестерина.

## **4. Количественная Разница в Изменении Уровня Холестерина ЛПНП при Употреблении Фильтрованного и Нефильтрованного Кофе**

### **Результаты рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и мета-анализов, сравнивающих эффекты фильтрованного и нефильтрованного кофе на липидный профиль.**

Наиболее надежные данные о влиянии кофе на липидный профиль получены из рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и их мета-анализов.13 Эти исследования последовательно демонстрируют, что употребление нефильтрованного кофе значительно повышает уровни общего холестерина (ТХ), холестерина липопротеинов низкой плотности (ЛПНП-Х) и триглицеридов (ТГ).4 В противоположность этому, фильтрованный кофе либо не оказывает значимого влияния на эти показатели, либо вызывает очень незначительные изменения.4 Это подтверждает, что метод заваривания является ключевым фактором, определяющим липидный ответ организма на потребление кофе.

### **Конкретные количественные изменения уровней общего холестерина, ЛПНП, ЛПВП и триглицеридов.**

Количественные данные из мета-анализов и РКИ предоставляют четкую картину воздействия нефильтрованного и фильтрованного кофе на липидный профиль:

* **ЛПНП-холестерин (ЛПНП-Х):** Мета-анализ РКИ, проведенный в 2012 году, показал, что употребление нефильтрованного кофе приводило к увеличению ЛПНП-Х в среднем на 12 мг/дЛ.13 Другой мета-анализ, включавший 12 РКИ, выявил увеличение ЛПНП-Х на 0.14 ммоль/л (95% ДИ: 0.05; 0.24).19 Вареный кофе, в частности, продемонстрировал повышение ЛПНП на 23 мг/дЛ.4
* **Общий холестерин (ТХ):** Мета-анализы указывают на значительное увеличение ТХ при потреблении кофе, в среднем на 0.21 ммоль/л (95% ДИ: 0.04; 0.39).19 Для вареного кофе это повышение может составлять 14 мг/дЛ.4 Фильтрованный кофе, напротив, вызывает очень незначительное увеличение ТХ, в среднем на 3 мг/дЛ.4
* **Триглицериды (ТГ):** Нефильтрованный кофе повышал уровень триглицеридов в среднем на 19 мг/дЛ.13 Мета-анализ также показал увеличение ТГ на 0.12 ммоль/л (95% ДИ: 0.03; 0.20).19
* **ЛПВП-холестерин (ЛПВП-Х):** Большинство исследований не выявили значимого влияния на уровень ЛПВП-Х.5 Однако, некоторые данные указывают на возможное незначительное снижение ЛПВП при употреблении нефильтрованного кофе 4, в то время как фильтрованный кофе может быть положительно ассоциирован с небольшим увеличением ЛПВП-Х.4

Отмечена значительная положительная нелинейная связь между потреблением кофе и увеличением уровней ТХ, ЛПНП-Х и ТГ, что указывает на дозозависимый эффект.19 Ежедневное потребление каждых 10 мг кафестола приводит к увеличению холестерина сыворотки на 0.13 ммоль/л через четыре недели.5 Потребление более 6 чашек нефильтрованного кофе в день может привести к росту холестерина на 0.23 ммоль/л.21

Количественные данные из мета-анализов демонстрируют, что влияние нефильтрованного кофе на липидный профиль не является тривиальным и может достигать клинически значимых значений. Повышение ЛПНП на 12-23 мг/дЛ является существенным изменением, которое может увеличить риск сердечно-сосудистых заболеваний.5 Это подчеркивает важность выбора метода заваривания для лиц с дислипидемией. Фильтрация кофе эффективно нивелирует большинство негативных эффектов на липидный профиль, делая фильтрованный кофе безопасным выбором с точки зрения холестерина, даже при умеренном или высоком потреблении.4

### **Таблица 2: Количественные Изменения Липидного Профиля при Потреблении Фильтрованного и Нефильтрованного Кофе (на основе РКИ/Мета-анализов)**

Эта таблица консолидирует наиболее важные количественные результаты из высококачественных исследований (РКИ и мета-анализов), предоставляя четкое и сопоставимое представление о влиянии различных типов кофе на ключевые показатели липидного профиля. Она служит прямым ответом на один из ключевых вопросов исследования, делая информацию легко доступной и интерпретируемой.

| Показатель Липидного Профиля | Изменение при употреблении Нефильтрованного Кофе (среднее) | Изменение при употреблении Фильтрованного Кофе (среднее) | Источники (Мета-анализы/РКИ) |
| --- | --- | --- | --- |
| Общий Холестерин (ТХ) | +0.21 ммоль/л (+14 мг/дЛ для вареного кофе) | +0.03 ммоль/л (+3 мг/дЛ) | 4 |
| ЛПНП-Холестерин (ЛПНП-Х) | +0.14 ммоль/л (+12-23 мг/дЛ) | Нет значимого эффекта | 4 |
| ЛПВП-Холестерин (ЛПВП-Х) | Нет значимого эффекта / Незначительное снижение | Нет значимого эффекта / Положительная ассоциация с увеличением | 4 |
| Триглицериды (ТГ) | +0.12 ммоль/л (+19 мг/дЛ) | Нет значимого эффекта | 13 |

## **5. Влияние Потребления Кофе на Уровень Липопротеина (а) [ЛП(а)]**

### **Обзор данных о влиянии кофе и кофейных дитерпенов на концентрации ЛП(а).**

Влияние потребления кофе на уровень липопротеина (а) (ЛП(а)) представляет собой сложную и неоднозначную область исследований.18 ЛП(а) является модифицированным вариантом ЛПНП и признан независимым фактором риска развития атеросклероза и сердечно-сосудистых заболеваний.22 Его патологическая роль заключается в участии в росте атеросклеротических бляшек, стимуляции пролиферации гладких мышц сосудов и воздействии на окисление ЛПНП.22

### **Анализ краткосрочных и долгосрочных эффектов, а также влияния способа приготовления кофе.**

Данные о влиянии кофе на ЛП(а) демонстрируют противоречивые результаты, зависящие от продолжительности потребления и способа приготовления:

* **Краткосрочные исследования:** систематический обзор показал, что в краткосрочных контролируемых исследованиях потребление кофе или кофейных дитерпенов было связано либо со снижением уровня ЛП(а) (до ≤11 мг/дл в 6 из 8 испытаний), либо с отсутствием эффекта (в 2 испытаниях).18 Дитерпены, особенно кафестол, были предложены в качестве основного фактора, ответственного за резкое снижение ЛП(а).18 Например, прием смеси кафестола и кахвеола или только кафестола приводил к снижению ЛП(а) на 3,5–5,3 мг/дл.18
* **Долгосрочные/хронические исследования:** в отличие от краткосрочных эффектов, одно перекрестное исследование с участием 309 человек показало, что у хронических потребителей вареного кофе уровень ЛП(а) был повышен (медиана 13,0 мг/дл) по сравнению с потребителями фильтрованного кофе (медиана 7,9 мг/дл).18 Это указывает на возможное бифазное влияние кофе на ЛП(а) в зависимости от продолжительности потребления.
* **Влияние фильтрации:** различные методы заваривания приводят к разному содержанию дитерпенов. Например, скандинавский вареный кофе содержит 3-4 мг дитерпенов на чашку, тогда как фильтрованный — менее 0,1 мг.18 Эта разница в содержании дитерпенов объясняет различия в их влиянии на липиды, включая ЛП(а).
* **Противоречивые результаты для фильтрованного кофе:** некоторые исследования фильтрованного кофе также показали непоследовательные результаты. Например, одно исследование показало увеличение ЛП(а) после четырех недель употребления 600 мл фильтрованного кофе в день, но с медианным снижением на -11 мг/дл в первый период потребления и на -4 мг/дл во второй, при этом наблюдалось увеличение на 15 мг/дл в период воздержания, что авторы назвали непоследовательным.18 Другие исследования фильтрованного кофе не выявили статистически значимых изменений ЛП(а).18

### **Обсуждение противоречий и сложностей в интерпретации данных по ЛП(а).**

Влияние кофе на ЛП(а) является областью, в которой существуют существенные противоречия, и требует дальнейших исследований. Непоследовательность результатов краткосрочных и долгосрочных исследований, а также различных способов приготовления указывает на отсутствие четкого и однозначного причинно-следственного механизма, что затрудняет формулирование однозначных клинических рекомендаций.18 Предполагается, что влияние кофе на ЛП(а) может быть двухфазным по времени: краткосрочное потребление может приводить к снижению ЛП(а), а долгосрочное — к повышению.18 Кроме того, было замечено, что люди с более высокими исходными значениями ЛП(а) демонстрируют наибольшее абсолютное снижение после употребления кофе или дитерпенов.18

Несмотря на потенциальное краткосрочное снижение ЛП(а) под действием дитерпенов, общий неблагоприятный эффект нефильтрованного кофе на общий холестерин и холестерин ЛПНП, подтвержденный более надежными метаанализами, перевешивает любые потенциальные преимущества, что делает его употребление нежелательным для лиц с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний.18 Систематический обзор прямо указывает на то, что любое потенциальное положительное влияние на ЛП(а) может быть нивелировано влиянием кофе на повышение общего холестерина и ЛПНП-холестерина.18 Необходимость дальнейших исследований для прояснения прогностической значимости ЛП(а) и его реакции на диетические вмешательства очевидна.

## **6. Заключение и основные выводы**

Проведенное исследование влияния кофе на уровень холестерина и липидный профиль позволяет сделать следующие научно обоснованные выводы:

* **Дитерпены как ключевые модуляторы липидного профиля:** кафестол и кахвеол, содержащиеся в маслянистой фракции кофейных зёрен, являются основными соединениями, ответственными за повышение уровня общего холестерина и ЛПНП. Механизмы их действия включают ингибирование синтеза желчных кислот и снижение активности рецепторов ЛПНП в печени, что приводит к накоплению холестерина в кровотоке.5
* **Способ приготовления как определяющий фактор:** способ заваривания кофе критически влияет на содержание дитерпенов в готовом напитке. Нефильтрованные методы, такие как френч-пресс, кофе по-турецки и сваренный кофе, приводят к значительно более высокой концентрации дитерпенов, что, в свою очередь, обусловливает существенное повышение уровня холестерина ЛПНП и триглицеридов.1 Это указывает на прямую причинно-следственную связь между выбором способа заваривания и потенциальным риском для сердечно-сосудистой системы.
* **Эффективность фильтрации:** бумажные фильтры высокоэффективны в удалении дитерпенов из кофе, снижая их содержание в готовом напитке до незначительных количеств. Это делает фильтрованный кофе практически нейтральным с точки зрения влияния на липидный профиль.4 Физическая структура бумажных фильтров позволяет эффективно задерживать маслянистые компоненты, содержащие дитерпены.
* **Количественное влияние:** употребление нефильтрованного кофе может привести к клинически значимому повышению уровня ЛПНП-холестерина (на 12–23 мг/дл), общего холестерина (на 14–21 мг/дл) и триглицеридов (на 12–19 мг/дл).4 Эти эффекты являются дозозависимыми, что подчеркивает важность умеренного потребления нефильтрованного кофе.
* **Сложность влияния на липопротеин (а):** влияние кофе на уровень ЛП(а) остается сложным и неоднозначным. Существуют противоречивые данные, указывающие как на краткосрочное снижение, так и на возможное долгосрочное повышение уровня ЛП(а), особенно при хроническом употреблении нефильтрованного кофе.18 Эта область требует дальнейших исследований для прояснения механизмов и формулирования однозначных клинических рекомендаций.
* **Баланс пользы и риска:** несмотря на потенциально неблагоприятное влияние на липидный профиль, дитерпены также обладают полезными свойствами, такими как антиоксидантное, противовоспалительное и гепатопротекторное действие.1 Выбор фильтрованного кофе позволяет минимизировать риски для липидного профиля, сохраняя при этом другие потенциальные преимущества кофе, связанные с его антиоксидантными компонентами.
* **Клиническая рекомендация:** людям с повышенным уровнем холестерина или риском сердечно-сосудистых заболеваний рекомендуется отдавать предпочтение фильтрованным методам приготовления кофе (например, капельный, пуровер, аэропресс с бумажным фильтром). Если употребление нефильтрованного кофе полностью не исключено, его потребление следует ограничить до умеренного количества (менее 3 чашек в день).13

### **Список использованных источников:**

1 Как кофе влияет на уровень холестерина. (Gastroperm.ru. Дата обращения не указана). Краткое содержание: описывает дитерпены (кафестол, кахвеол) как вещества, повышающие уровень холестерина, и указывает на зависимость этого эффекта от способа приготовления.

3 Кофе и холестерин. (Mycoffeenation.ru. Дата обращения не указана). Краткое содержание: подтверждает, что кафестол и кахвеол повышают уровень холестерина, называя кафестол самым мощным соединением.

6 Врач назвала кофе, который стимулирует выработку «плохого» холестерина. (Tengrinews.kz. Дата обращения не указана). Краткое содержание: Указывает на то, что дитерпены в маслянистой фракции нефильтрованного кофе повышают уровень ЛПНП и триглицеридов.

20 Что вы добавляете в свой кофе, чтобы он не был таким крепким? (Reddit.com. Дата обращения не указана). Краткое содержание: личный опыт пользователя, указывающий на возможное снижение уровня ЛПВП и повышение уровня триглицеридов от употребления нефильтрованного кофе.

11 Офисный кофе и холестерин. (Правда.ру. Дата обращения не указана). Краткое содержание: Утверждается, что бумажный фильтр удерживает большую часть дитерпенов, снижая их содержание в напитке.

23 Способы приготовления кофе и холестерин. (Lifehacker.ru. Дата обращения не указана). Краткое содержание: подтверждает, что фильтрация через тканевый или бумажный фильтр резко снижает уровень дитерпенов.

21 Как кофе влияет на уровень холестерина. (YouTube.com. Дата обращения не указана). Краткое содержание: Предоставляет количественные данные о повышении уровня холестерина при употреблении более 6 чашек нефильтрованного кофе в день.

8 Способ приготовления кофе влияет на уровень вашего холестерина. (Coffeestate.ru. Дата обращения не указана). Краткое содержание: описывает дитерпены как антиоксиданты, но также замедляющие работу рецептора, регулирующего липиды.

24 Кофе при атеросклерозе. (Shishonin.ru. Дата обращения не указана). Краткое содержание: Перечисляет побочные эффекты употребления кофе, но не касается напрямую влияния на липопротеин (а).

22 Липопротеин (а). (Labstori.ru. Дата обращения не указана). Краткое содержание: Описывает патологическую роль липопротеина (а) в развитии атеросклероза.

5 Кафестол: повышающий уровень холестерина компонент кофе. (Edeport.wur.nl. Дата обращения не указана). Краткое содержание: подробно описывает механизм действия кафестола (ингибирование синтеза желчных кислот через FXR/PXR), его влияние на ЛПНП, ЛПВП и триглицериды, а также стойкость эффекта.

15 Влияние липидов кофе (кафестола и кахвеола) на регуляцию метаболизма холестерина в клетках HepG2. (AHAjournals.org. Дата обращения не указана). Краткое содержание: исследование на клетках HepG2 показало, что кафестол и кахвеол снижают поглощение и деградацию ЛПНП, предполагая снижение активности рецепторов ЛПНП.

7 Coffee Diterpenes and Your Health. (Talkingcrowcoffeeroasters.com. Дата обновления: 21 февраля 2022). Краткое саммари: Заявляет, что нефильтрованный кофе содержит в 30 раз больше дитерпенов, чем фильтрованный, и что бумажные фильтры эффективно удаляют их.

12 Coffee filter. (En.wikipedia.org. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Описывает, что бумажные фильтры удаляют маслянистые дитерпены, в отличие от металлических, и указывает размер пор.

13 Does cafestol improve insulin sensitivity? (Examine.com. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Мета-анализ РКИ, показывающий, что нефильтрованный кофе увеличивает ЛПНП-Х на 12 мг/дЛ и триглицериды на 19 мг/дЛ, а фильтрованный кофе не влияет.

14 Coffee Consumption and Serum Lipids: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Clinical Trials. (Academic.oup.com. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Мета-анализ, подтверждающий, что нефильтрованный кофе, но не фильтрованный, повышает общий холестерин и ЛПНП-холестерин.

18 Does coffee consumption alter plasma lipoprotein(a) concentrations? A systematic review. (Researchgate.net. Дата обновления: 09 декабря 2024). Краткое саммари: Систематический обзор, показывающий противоречивые данные по влиянию кофе на ЛП(а), с краткосрочным снижением и долгосрочным повышением для вареного кофе.

2 Coffee and cholesterol. (Medicalnewstoday.com. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Обзор влияния кофе на холестерин, подчеркивающий роль дитерпенов и метода заваривания.

19 The effects of coffee consumption on blood lipids: A meta-analysis of randomized controlled trials. (Pubmed.ncbi.nlm.nih.gov. Опубликовано: 27 ноября 2020). Краткое саммари: Мета-анализ 12 РКИ, показывающий, что потребление кофе значительно увеличивает ТХ, ТГ и ЛПНП-Х, но не влияет на ЛПВП-Х.

4 The Effect of Consuming Coffee from Different Preparation Methods on Body Lipids Profile. (Researchgate.net. Дата обновления: 28 апреля 2025). Краткое саммари: Обзор, указывающий, что дитерпеноиды в нефильтрованном кофе повышают ТХ и ЛПНП, снижают ЛПВП, а фильтрованный кофе незначительно влияет на холестерин.

5 Cafestol: the cholesterol-raising factor in coffee beans. (Edeport.wur.nl. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Подтверждает, что кафестол является наиболее мощным холестерин-повышающим соединением в кофе и его влияние на ЛПНП и ЛПОНП.

16 Effect of Coffee Lipids (Cafestol and Kahweol) on Regulation of Cholesterol Metabolism in HepG2 Cells. (AHAjournals.org. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Исследование на HepG2 клетках, подтверждающее снижение активности рецепторов ЛПНП под действием кафестола и кахвеола.

12 Coffee filter. (En.wikipedia.org. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Подтверждает, что бумажные фильтры удаляют маслянистые дитерпены, а металлические нет, и описывает материал фильтров.

9 Espresso and cholesterol: paper filter question. (Reddit.com. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Упоминает, что в бумажно-фильтрованном кофе дитерпены присутствуют в незначительных количествах.

17 1HNMR quantification of Cafestol and Kahweol in 8 different coffee beverages. (Doi.org. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Исследование, показывающее, что нефильтрованные методы заваривания дают высокие концентрации дитерпенов, а фильтрованные – значительно более низкие.

10 The effect of roasting on the contents of the diterpenes cafestol and kahweol in Turkish coffees. (Cabidigitallibrary.org. Дата обращения не указана). Краткое саммари: Исследование содержания дитерпенов в турецком кофе, подтверждающее высокие уровни в нефильтрованных методах.

18 Does coffee consumption alter plasma lipoprotein(a) concentrations? A systematic review. (Researchgate.net. Дата обновления: 09 декабря 2024). Краткое саммари: Систематический обзор, указывающий на сложный и зависимый от метода приготовления эффект кофе на ЛП(а), с краткосрочным снижением и долгосрочным повышением.

4 What is the effect of diterpenes in unfiltered coffee on total cholesterol, LDL, HDL, and triglycerides, and how does this compare to filtered coffee? (Researchgate.net. Дата обновления: 28 апреля 2025). Краткое саммари: Объясняет, что дитерпеноиды в нефильтрованном кофе повышают ТХ и ЛПНП, снижают ЛПВП, а фильтрованный кофе лишь незначительно влияет на холестерин.

7 How effectively do paper filters remove diterpenes (cafestol and kahweol) from coffee, and what is the difference in diterpene content between filtered and unfiltered coffee? (Talkingcrowcoffeeroasters.com. Дата обновления: 21 февраля 2022). Краткое саммари: Подтверждает высокую эффективность бумажных фильтров в удалении дитерпенов и указывает на 30-кратную разницу в содержании между нефильтрованным и фильтрованным кофе.

19 What are the findings of meta-analyses on the effect of coffee consumption on dyslipidemia, specifically total cholesterol, triglycerides, and LDL-C? (Pubmed.ncbi.nlm.nih.gov. Дата обновления: 27 ноября 2020). Краткое саммари: Мета-анализ, демонстрирующий значительное увеличение ТХ, ТГ и ЛПНП-Х при потреблении кофе, с дозозависимым эффектом.

18 Does coffee consumption alter plasma lipoprotein(a) concentrations? What do systematic reviews and controlled studies indicate? (Researchgate.net. Дата обновления: 09 декабря 2024). Краткое саммари: Детализирует результаты систематического обзора по влиянию кофе на ЛП(а), включая краткосрочные и долгосрочные эффекты и роль дитерпенов.

#### Works cited

1. Как кофе влияет на содержание холестерина в крови? - - Гастроцентр, accessed June 20, 2025, <https://gastroperm.ru/how-coffee-affects-cholesterol/>
2. Coffee and cholesterol: Health risks, benefits, and more - Medical News Today, accessed June 20, 2025, <https://www.medicalnewstoday.com/articles/coffee-and-cholesterol>
3. Кофе и холестерин - Кофенация, accessed June 20, 2025, <https://mycoffeenation.ru/blog/diveintocoffee/coffee-and-cholesterol/>
4. (PDF) The Effect of Consuming Coffee from Different Preparation ..., accessed June 20, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/367587408_The_Effect_of_Consuming_Coffee_from_Different_Preparation_Methods_on_Body_Lipids_Profile>
5. Elucidating the mechanism behind the lipid-raising effect of cafestol - WUR eDepot, accessed June 20, 2025, <https://edepot.wur.nl/39059>
6. Врач назвала кофе, который является стимулятором ”плохого” холестерина, accessed June 20, 2025, <https://tengrinews.kz/healthy/vrach-nazvala-kofe-kotoryiy-yavlyaetsya-stimulyatorom-533717/>
7. Coffee, diterpenes, and your health – Talking Crow Coffee Roasters ..., accessed June 20, 2025, <https://talkingcrowcoffeeroasters.com/blogs/informed/coffee-diterpenes-and-your-health>
8. Способ приготовления Кофе влияет на уровень вашего холестерина, accessed June 20, 2025, <https://coffeestate.ru/info/articles/sposob_prigotovleniya_kofe_vliyaet_na_uroven_vashego_kholesterina_/>
9. Espresso and cholesterol? Paper filter question… - Reddit, accessed June 20, 2025, <https://www.reddit.com/r/espresso/comments/1cloebi/espresso_and_cholesterol_paper_filter_question/>
10. Bioactive diterpenes (cafestol and kahweol) in Turkish coffees: Impact of roasting - CABI Digital Library, accessed June 20, 2025, <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20220216605>
11. Как снизить риск: советы по выбору безопасного кофе - Правда.Ру, accessed June 20, 2025, <https://www.pravda.ru/news/science/2196899-office-coffee-cholesterol/>
12. Coffee filter - Wikipedia, accessed June 20, 2025, <https://en.wikipedia.org/wiki/Coffee_filter>
13. Do paper filters prevent some of coffee's health ... - Examine.com, accessed June 20, 2025, <https://examine.com/research-feed/study/dEQqyd/>
14. Coffee Consumption and Serum Lipids: A Meta-Analysis of ..., accessed June 20, 2025, <https://academic.oup.com/aje/article-abstract/153/4/353/129046>
15. Effect of Coffee Lipids (Cafestol and Kahweol) on Regulation of ..., accessed June 20, 2025, <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.atv.17.10.2140>
16. Effect of Coffee Lipids (Cafestol and Kahweol) on Regulation of Cholesterol Metabolism in HepG2 Cells | Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology - American Heart Association Journals, accessed June 20, 2025, <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/01.ATV.17.10.2140?doi=10.1161/01.ATV.17.10.2140>
17. Cafestol and kahweol content in different specialty coffee brews: Exploration by NMR analysis and evaluation of brewing parameters - DOI, accessed June 20, 2025, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2024.106929>
18. (PDF) Does coffee consumption alter plasma lipoprotein(A ..., accessed June 20, 2025, <https://www.researchgate.net/publication/311571117_Does_coffee_consumption_alter_plasma_lipoproteinA_concentrations_A_systematic_review>
19. Effect of coffee consumption on dyslipidemia: A meta-analysis of ..., accessed June 20, 2025, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33239163/>
20. Что вы добавляете в свой кофе, что не повышает уровень холестерина? : r/Cholesterol, accessed June 20, 2025, <https://www.reddit.com/r/Cholesterol/comments/1fgmyj5/what_do_you_put_in_your_coffee_that_wont_increase/?tl=ru>
21. Фильтрованный и нефильтрованный кофе. В чем разница? Как это влияет на смертность ? - YouTube, accessed June 20, 2025, <https://www.youtube.com/watch?v=ztcF5zEgQbE>
22. Липопротеин (а): что показывает, норма, высокий, как снизить - ЛабСтори, accessed June 20, 2025, <https://www.labstori.ru/book/lipoprotein-a/>
23. Учёные рассказали, какие способы приготовления кофе сильнее влияют на уровень холестерина - Лайфхакер, accessed June 20, 2025, <https://lifehacker.ru/metody-prigotovleniya-kofe-i-xolesterin/>
24. Кофе при атеросклерозе - Клиника доктора Шишонина, accessed June 20, 2025, <https://shishonin.ru/poleznaya-informaciya/ateroskleroz/kofe-pri-ateroskleroze/>