**Все про углеводы: виды, значение, источники и функции углеводов в организме человека.**



 Углеводы – это сложные химические соединения, состоящие из углерода, кислорода и водорода. Первые открытия наукой были описаны формулой: Cx(H2O) , как будто атомы углерода скреплены с несколькими атомами воды (отсюда и название). Сейчас доказано, что в молекуле углеводов атомы углерода соединены по отдельности с водородом, гидроксильной (ОН) и карбоксильной (С=O) группами. Однако прежнее название прочно прижилось.

Углеводы – это еще и ключевой источник энергии в человеческом теле, всего на 1 их грамм приходится 4 калории энергии. При расщеплении углеводов в организме образуется глюкоза, она чрезвычайно важна для сохранения тканевого белка, жирового обмена и питание ЦНС.

 Основное, для чего нужны углеводы в организме человека — это снабжение тела энергией для поддержания всех его функций и полноценной жизнедеятельности.

 Различают следующие виды углеводов — простые и сложные; для того чтобы более глубоко разобраться в этом вопросе необходимо взглянуть на него с научной точки зрения

**Типы углеводов**

Рассмотрим какие бывают углеводы, на какие группы делятся и как их классифицируют.

**Простые:**

***Моносахариды*:** к которым относятся глюкоза (известная также как декстроза), фруктоза (также известная как левулёза, или фруктовый сахар) и галактоза.

***Дисахариды*:** к которым относятся сахароза, лактоза и мальтоза.

Простые углеводы или сахара могут вызывать резкое повышение уровня сахара в крови, тем самым стимулируя избыточную выработку инсулина, что в свою очередь провоцирует резкое снижение сахара в крови. Глюкоза и мальтоза являются обладателями самых высоких гликемических индексов (см. далее).

**Сложные:**

 ***Олигосахариды*:** (частично усваиваемые полисахариды) включают мальт декстрины, фрукт олигосахариды, раффинозу, стахиозу и вербаскозу. Эти частично усваиваемые полисахариды в основном содержатся в бобовых и, хотя они могут вызывать газы и вздутие живота, их считают здоровыми углеводами. Они менее сладкие чем моно- или дисахариды. Раффиноза, стахиоза и фрукт олигосахариды в небольших количествах встречаются в определенных зернобобовых, зерновых и овощах.

 ***Полисахариды*:** (легко перевариваемые и не перевариваемые полисахариды). К легко перевариваемым полисахаридам относят Амилозу, Амилопектин и Полимеры глюкозы. Эти сложные углеводы должны быть основным источником углеводной энергии. Полимеры глюкозы получают из крахмала и зачастую используют в спортивных напитках и энергетических гелях для легкоатлетов.

 ***Не перевариваемые полисахариды*:** эти сложные углеводы обеспечивают организм пищевыми волокнами, необходимыми для здорового функционирования желудочно-кишечного тракта и устойчивости к заболеваниям.

 ***Прочие сложные углеводы*:** включают маннитол, сорбитол, ксилит, гликоген, рибозу. Маннитол, сорбитол и ксилит (сахарные спирты) являются питательными подсластителями, не вызывающими образование кариеса, благодаря их свойствам влагоудержания и стабилизации их часто используют в продовольственных товарах; однако они медленно перевариваются и, при потреблении в больших количествах, вызывают желудочно-кишечное расстройство. Основной формой накопления углеводов в организме животных является гликоген; рибоза в свою очередь является частью генетического кода.



**Переваривание и усвоение углеводов**

Для того чтобы организм получил глюкозу из еды, пищеварительной системе необходимо сначала превратить крахмал и дисахариды, содержащиеся в пище, в моносахариды, которые смогут быть поглощены через клетки выстилающие тонкий кишечник. Крахмалу принадлежит самая крупная из перевариваемых молекул углеводов и именно ей требуется самое глубокое расщепление. Дисахаридам, к примеру, необходимо разделиться всего один раз, для того чтобы организм их усвоил.

Клетчатка, крахмал, моносахариды и дисахариды поступают в кишечник. (Некоторые крахмалы, прежде чем попадут в тонкий кишечник, частично расщепляются ферментами выделяемыми слюнными железами). Ферменты поджелудочной железы превращают крахмал в дисахариды. Ферменты на поверхности клеток стенки кишечника расщепляют дисахариды на моносахариды, которые попадают в капилляр откуда в последствии через воротную вену доставляются в печень. Та в свою очередь превращает галактозу и фруктозу в глюкозу.

**Накопление глюкозы в виде гликогена**

Метаболизм углеводов в организме происходит следующим образом. После того как мы что-то съели уровень глюкозы в крови повышается и первой на это реагирует поджелудочная железа. Она высвобождает гормон инсулин, который сигнализирует тканям организма поглощать избыточную глюкозу. Часть этой глюкозы используется клетками мышц и печени для построения полисахарида гликоген.

Мышцы запасают 2/3 от общего объема гликогена в организме и используют его для обеспечения своего собственного питания во время нагрузок. Оставшуюся 1/3 накапливает печень и более щедра в его распределении; при истощении запаса энергии она делится гликогеном в виде глюкозы в крови с мозгом и остальными органами.

Когда концентрация глюкозы в крови падает и клетки нуждаются в энергии, кровоток наводняется гормонами поджелудочной железы, глюкагонами. Тысячи ферментов в клетках печени высвобождают глюкозу в кровь для питания остальных клеток тела. У другого гормона, адреналина, схожее действие, это часть защитного механизма организма во время опасности (реакция «бей или беги»).

Хотя глюкоза может превращаться в жир, жировые отложения никогда не смогут трансформироваться обратно в глюкозу и обеспечить нормальное питание мозга. Это одна из причин почему голодание или низкоуглеводные диеты могут быть опасны.

При серьезном углеводном дефиците у организма возникает сразу две проблемы. Прежде всего, из-за недостатка глюкозы он вынужден получать ее из белков, тем самым отвлекая их от таких жизненно важной работы как поддержание иммунной защиты. Функции белков в организме настолько незаменимы, что, только ради того, чтобы избежать их использования для получения энергии уже стоит поддерживать уровень углеводов; это называют «сберегающим белок» действием углеводов.

Также, без достаточного количества углеводов, организм не может нормально распоряжаться своими жировыми запасами. (Фрагменты жиров должны соединяться с углеводами прежде чем смогут быть использованы для производства энергии). Минимальное количество углеводов необходимое для полноценной защиты белка и предотвращения кетоза для человека среднего телосложения составляет порядка 100 г/день. И лучше, если это будут легко усваиваемые углеводы в количестве в 3-4 раза превышающем этот минимум.



**Роль гликогена в физической активности**

Гликоген запасается вместе с водой в соотношении 1 г углеводов к 3 г воды. Во время выполнения физических упражнений он расщепляется до глюкозы, которая вместе с жиром обеспечивает мышцы энергией.

Во время кратковременной высокоинтенсивной нагрузки (анаэробной) при спринте или поднятии весов, резко возникает потребность в огромном количестве энергии. В этих случаях гликоген выступает основным топливом для организма поскольку только он может расщепляться достаточно быстро, жир расходуется в небольших количествах.

Вовремя более длительных низкоинтенсивных упражнений (аэробных), например, езды на велосипеде, плавания или бега на длинные дистанции, гликоген также выступает в роли главного энергоресурса, но по мере того как иссякает его запас, расходуется больше жира. Жир недостаточно быстро расщепляется для того, чтобы непрерывно удовлетворять высокие затраты энергии и поэтому способность организма выдерживать длительные нагрузки связана с его запасами гликогена. Признаком его истощения в работающих мышцах является усталость.

Высокий уровень гликогена в начале упражнения способен избавить от быстрого утомления. Таким образом, количество употребляемых в пищу углеводов определяет количество накопленного гликогена, что в свою очередь существенно влияет на нашу производительность. Когда мы съедаем что-то вроде фруктов, каш или хлеба, глюкоза быстро попадает в кровоток, готовая незамедлительно обеспечивать энергией, нуждающиеся в ней, мозг, мышцы или другие ткани организма.

 Низкоуглеводная диета менее эффективна с точки зрения пополнения запасов гликогена в теле. Особенно остро его утечка заметна при отсутствии перерыва между тренировками. Это может вызывать ощущение вялости и потерю интереса к занятиям. В таком случае, необходимо взять перерыв в несколько дней, чтобы организм смог восполнить свои ресурсы.

Запасы гликогена обновляются за счет потребления большого количества углеводной пищи. Хорошим источником углеводов являются:

* бананы;
* хлеб;
* крупы;
* картофель;
* рис;
* макаронные изделия.

Отдавая предпочтение цельным вариантам этих продуктов, вы также увеличиваете в своем рационе количество пищевых волокон (клетчатки). После тренировки необходимо пополнять запасы гликогена, в противном случае провести на максимуме следующую тренировку будет просто невозможно. На это может потребоваться до 48 часов, а в случае соблюдения низкоуглеводной диеты еще больше. Поэтому рекомендуется чередовать тяжелые и более легкие тренировки, чтобы запасы мышечного гликогена могли правильно восстанавливаться.

 Иными словами, функции углеводов в организме человека заключаются в эффективном пополнении запасов гликогена в мышцах и печени. Гликоген необходим для сокращения мышц. Если организм не получает достаточное количество углеводов или отдыха, уровень гликогена неумолимо снижается, наваливается усталость и снижается способность работать эффективно.



**Трансформация глюкозы в жир**

Когда мы голодны, нам свойственно переедать. После того как удовлетворены все нужды клеток, потребность в энергии и пополнены запасы гликогена, к обработке поступающих углеводов организм начинает применять другой подход: избыточною глюкозу он расщепляет с помощью печени на небольшие фрагменты, чтобы затем объединить их в более устойчивое энергохранилище известное как ЖИР (с избыточными белками и жирами происходит то же самое).

Жиры затем высвобождаются в кровоток, который доставляет их в жировые ткани, где они и остаются на хранение. В отличие от клеток печени способных хранить запас гликогена на 4-6 часов, жировые клетки могут накапливать неограниченное количество жира. Даже несмотря на то, что излишки углеводов трансформируются в жир и накапливаются в теле, сбалансированный рацион с высоким содержание сложных углеводов помогает контролировать вес и постную мышечную ткань. Углеводная пища менее способствует полноте, чем обычная жирная еда.

**Гликемический индекс**

Суть системы гликемических индексов (ГИ) заключается в том, что некоторые продукты повышают уровень глюкозы в крови и концентрацию инсулина сильнее других. Ученые измеряют гликемический эффект от пищи отслеживая насколько сильно и быстро вырос уровень глюкозы в крови и через какой отрезок времени организм отреагировал и вернул его на нормальный уровень.

Большинство людей способно быстро адаптироваться, но у тех, чей углеводный обмен отклоняется от нормы могут наблюдаться экстремально

высокие скачки уровня глюкозы в крови. В таких случаях лучше отдавать предпочтение еде с низким ГИ, таким как:

* коричневый рис;
* цельнозерновой хлеб;
* макароны из твердых сортов пшеницы;
* сладкий картофель;
* некоторые овощи, в особенности зеленого цвета;
* некоторые фрукты.

ГИ является результатом сочетания множества факторов и результат далеко не всегда так уж предсказуем. Например, ГИ мороженного ниже чем у картофеля; у того же картофеля ГИ меняется в зависимости от способа приготовления – у запеченного картофеля он ниже, чем у пюре; низкий гликемический индекс у сочных сладких яблок; известно, что сухие бобовые всех видов обеспечивают стабильный уровень глюкозы в крови.

Еще немаловажно, что ГИ продуктов меняется в зависимости от того есть их отдельно или в сочетании с другой едой. Смешение продуктов в еде как правило балансирует их ГИ. Большинство людей ест разнообразную пищу и поэтому им не нужно беспокоиться о ГИ при выборе продуктов.

**Таблица гликемических индексов продуктов:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Гликемический индекс фруктов | Гликемический индекс макаронных изделий | Гликемический индекс хлебных изделий и выпечки |
| Яблоко 38Банан 55Мускусная дыня 65Вишня 22Грейпфрут 25Виноград 46Киви 52Манго 55Апельсин 44Папайя 58Груша 38Ананас 66Слива 39Арбуз 103 | Спагетти 43Равиоли (с мясом) 39Феттучини (с яйцом) 32Рожки 43Капеллини 45Лингвини 46Макароны 47Рисовая лапша 58 | Бейгл l 72Черничный маффин 59Круассан 67Пончик 76Пита 57Бородинский хлеб 51Ржаной хлеб 76Хлеб на закваске 52Бисквит 46Вафли 76Белый хлеб 70Цельнозерновой пшеничный хлеб 69 |
| Гликемический индекс овощей | Гликемический индекс снеков | Гликемический индекс печенья и крекеров |
| Свекла 69Брокколи 10Капуста 10Морковь 49Кукуруза 55Зеленый горошек 48Салат-латук 10Грибы 10Лук 10Пастернак 97Картофель (запеченный) 93Картофельное пюре (порошковое) 86Молодой картофель 62Картофель фри 75Красный перец 10Тыква 75Сладкий картофель 54 | Кешью 22Шоколадный батончик 49Кукурузные чипсы 72Jelly Beans 80Арахис 14Попкорн 55Картофельные чипсы 55Крендельки 83Сникерс 41Грецкие орехи 15 | Крекеры Грэхема 74Хлебцы 71Сладкие сухари 70Овсяное печенье 55Рисовые хлебцы 82Ржаные хлебцы 69Соленый крекер 74Песочное печенье 64 |
| Гликемический индекс бобов | Гликемический индекс молочных продуктов | Гликемический индекс сахаров |
| Печеная фасоль 48Зеленые бобы 79Длинная белая фасоль 31Нут 33Чечевица 30Лимская фасоль 32Турецкие бобы 38Фасоль пинто 39Красная фасоль 27Соевые бобы 18Белая фасоль 31 | Молоко цельное 22Молоко, обезжиренное 32Молоко шоколадное 34Мороженное 61Мороженное (нежирное) 50Йогурт (с низким содержанием жира) 33 | Фруктоза 23Глюкоза 100Мед 58Лактоза 46Мальтоза 105Сахароза 65 |
| Гликемический индекс зерновых | Гликемический индекс сухих завтраков |  |
| Гречка 54Булгур 48Рис басмати 58Коричневый рис 55Длиннозерновой белый рис 56Круглый белый рис 72Вермишель быстрого приготовления 46 | Мультизерновые хлопья 51Ржаные хлопья 45Кукурузные хлопья 84Рисовые шарики 82Овсянка 49Пшеничная соломка 67Воздушная пшеница 67 |  |

****

Углеводы являются неотъемлемой частью любого рациона. Организм получает из них большую часть энергии и множество витаминов и питательных веществ. Еда, где содержатся углеводы в изобилии — это многие растительные продукты, такие как рис, макароны, бобы, картофель и многие другие зерновые и овощи.

При выборе зерновых продуктов настоятельно рекомендуем брать цельнозерновые варианты, такие как цельнозерновой хлеб, коричневый рис, цельнозерновая паста, киноа, овес, и булгур.

**Источники сложных углеводов:**

В чем содержатся углеводы, которые медленно усваиваются:

* овощи;
* бобовые;
* зерновые;
* фрукты;
* свекла;
* морковь;
* кукуруза;
* горошек;
* картофель;
* репа;
* фасоль;
* чечевица;
* лимская фасоль;
* фасоль пинто;
* дробленный горох;
* ячмень;
* овес;
* рис;
* рожь;
* пшеница;
* съедобные семена.
* зерновые продукты – цельнозерновой пшеничный хлеб, крекеры или макароны.

**Источники простых углеводов (натуральные)**

* Фруктоза (фруктовый сахар)
* Лактоза (молочный сахар)
* Фрукты и соки такие как яблоки, апельсины, ананасы.
* Молочные продукты, например, молоко и йогурт.

**Углеводы и физическая активность**

 Физическая активность резко увеличивает расход энергии, и любой спортсмен, независимо от типа тренировок, должен продумывать стратегию относительно наилучшего обеспечения своих потребностей в энергии для того, чтобы достичь успеха в своей области.

 Для занимающихся спортом людей крайне важно получать достаточное количество энергии для обеспечения всех потребностей тела, включая поддержание тканей в здоровом состоянии, рост и восстановление тканей и непосредственные энергетические затраты на физическую активность. Практически все опросы, проведенные среди атлетов, показали, что они потребляют недостаточно энергии для обеспечения нужд их организма.

 Можно взглянуть на это так: планируя длительную автомобильную поездку в 500 км, на заправочной станции вы заливаете топливо, которого хватит только на 80 км пути — машина попросту не доедет до места назначения; так и плохо «заправленные» спортсмены тоже будут испытывать трудности и не смогут быть достаточно конкурентоспособными. Общеизвестно что спортсменам следует потреблять достаточное количество углеводов для того, чтобы перекрывать большую часть расхода энергии при физических нагрузках, и дополнительно съедать количество углеводов необходимое для восстановления запасов гликогена в перерывах между тренировками.

 В идеале, они следует преимущественно питаться сложными углеводами и потреблять простые углеводы вовремя и сразу после тренировки. Другие источники энергии (белки и жиры) так же должны присутствовать в рационе для того, чтобы полностью обеспечить все потребности организма в питательных веществах, но основным энергоресурсом должны быть все-таки углеводы. При занятиях спортом, без четко продуманного подхода к рациону, очень сложно получить достаточное количество энергии и углеводов. Не стоит забывать, что тренировки идут рука об руку с грамотным планированием питания.

**Необходимое количество углеводов в сутки:**

Рекомендации по суточной норме:

Каждый день съедайте в сумме 5 – 9 порций овощей и фруктов.

Каждый день съедайте в сумме 6 – 11 порций хлеба, зерновых, крахмалов, бобовых и других сложных углеводов.

Ограничивайте потребление рафинированных сахаров – не более 10% от общего потребления калорий за день.

**Рекомендации по суточному потреблению углеводов:**

|  |  |
| --- | --- |
| Физическая активность | Углеводы |
| Малоподвижный образ жизни | Минимум 55% от общего потребления калорий, при условии адекватного потребления |
| Спортсмены-любители | Минимум 60% от общего потребления калорий, при условии адекватного потребления |
| Спортсмены, тренирующиеся на выносливость | 6-10 г на 1 кг собственного веса |
| Спортсмены, тренирующиеся на силу | 6-10 г на 1 кг собственного веса |

 Для того чтобы понять какое количество углеводов в граммах необходимо именно вам следует высчитать норму углеводов от суточной потребности в калориях. На этикетках некоторых продуктов можно найти уже готовый расчет количества углеводов содержащегося в одной порции продукта, в %-м выражении от суточного потребления калорий. Как правило, это значение приведено для рациона общим объемом в 2 000 ккал в день и объем углеводов в нем составляет 300 г, что равно 60%. На основе этих данных не сложно подсчитать, что при суточном потреблении в 2 500 ккал, объем углеводов составит 375 г (60%).

Теперь, имея некое понятие об их природе, время задать следующий вопрос: а сколько именно граммов углеводов необходимо съедать? Нам уже известно, что это количество должно составлять от 40% до 60% общего суточного потребления калорий, а в таблице ниже можно найти более точные значения этого показателя.

В таблице приведены значения, отображающие количество углеводов (в граммах) необходимое людям с умеренно активным образом жизни в зависимости от их массы тела и выбранного процентного отношения (40, 50 или 60%) углеводов к общему объему потребляемых за день калорий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Масса тела (кг) | Суточное потребление калорий | 40% от суточного потребления калорий | 50% от суточного потребления калорий | 60% от суточного потребления калорий |
| 63,5 кг | 2604 ккал | 260 г | 326 г | 396 г |
| 68 кг | 2790 ккал | 279 г | 348 г | 419 г |
| 72,5 кг | 2976 ккал | 298 г | 372 г | 446 г |
| 77 кг | 3162 ккал | 316 г | 395 г | 474 г |
| 81,5 кг | 3348 ккал | 335 г | 418 г | 502 г |
| 86 кг | 3534 ккал | 353 г | 442 г | 530 г |
| 91 кг | 3720 ккал | 372 г | 465 г | 558 г |