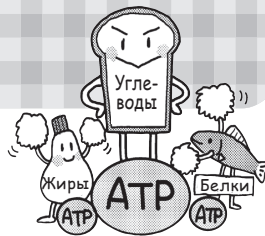


СОДЕРЖАНИЕ



Зачем нужна наука о питании?	X
ПРОЛОГ	1

Глава 1	
ПТИЦА И НУТРИЕНТЫ	5

• 1-1 Зачем мы едим?	6
• 1-2 Что такое "питание"?	9
• 1-3 Для любой деятельности нужна энергия	16
• 1-4 Четыре пути использования энергии	17
• 1-5 Мы едим Солнце: "энергетический посредник" глюкоза	18
• Базовые знания по химии	20
• Column Причина трёхразового питания	22

Глава 2	
МЕХАНИЗМ ВЫРАБОТКИ ЭНЕРГИИ	23

• 2-1 Что такое АТФ?	24
• 2-2 Три этапа производства АТФ	31
• 2-3 Переходы, шаги и прыжки АТФ	38
• 2-4 Путь синтеза АТФ из 3 основных нутриентов	44
• Column Разобшители, мешающие синтезу АТФ	46

Глава 3	
ПИТАТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА УГЛЕВОДОВ	47

• 3-1 Типы углеводов	48
• 3-2 Переваривание, всасывание и метаболизм углеводов	53
• 3-3 Связи между молекулами углеродов	60
• 3-4 Голод-это сигнал снижения сахара крови	62
• 3-5 Гормоны, регулирующие сахар крови	63
• 3-6 Ещё одно хранилище глюкозы	64
• Column Головной мозг и эритроциты питаются только глюкозой	66

Глава 4

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЖИРОВ 67

- 4-1 Типы жиров..... 68
- 4-2 Птереваривание, всасывание и метаболизм жиров 74
- 4-3 Как правильно потреблять жиры?..... 82
- 4-4 Что такое жирные кислоты? 83
- 4-5 Жирные кислоты-превосходное запасное топливо..... 89
- 4-6 Клетки могут увеличиваться благодаря холестерину?..... 91
- 4-7 Носители жиров-липопротеины..... 92

Глава 5

БЕЛКИ И АМИНОКИСЛОТЫ 95

- 5-1 Аминокислоты-материал белков организма 96
- 5-2 Аминокислотный баланс 103
- 5-3 Как образуются белки? 108
- 5-4 Птереваривание и всасывание белков 111
- 5-5 Денатурация белка..... 113
- 5-6 Расчёт аминокислотного сора 114
- 5-7 Белки вызывают пищевую аллергию 116
- 5-8 Ненужные белки выводятся с мочой 117
- Column Есть коллаген полезно для здоровья? 118

Глава 6

ВЗАИМОСВЯЗЬ ТРЁХ ОСНОВНЫХ НУТРИЕНТОВ..... 119

- 6-1 Поддерживая сахар крови изо всех сил..... 120
- 6-2 Три пути гликонеогенеза 124
- 6-3 Подробные пути глюконеогенеза 132
- 6-4 Почему глюкозу нельзя синтезировать из жирных кислот? 135
- 6-5 Куда девается употреблённая в избытке глюкоза? 136
- Column Размышляя о глюконеогенезе..... 138

Глава 7 ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ 139

- 7-1 Сходства и различия витаминов и минералов 140
- 7-2 Функции витаминов..... 143
- 7-3 Функции минералов 147
- 7-4 Роль витаминов 150
- 7-5 Роль минералов..... 158
- Column Нейтрализация активного кислорода витаминами E и C 168

Глава 8 ВОДА И КИСЛОРОД..... 169

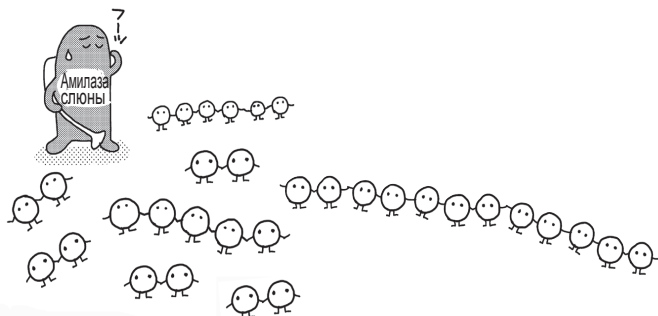
- 8-1 Вода-нутриент, необходимый для любой жизнедеятельности 170
- 8-2 Функции воды 175
- 8-3 Функции кислорода..... 179
- 8-4 Жизнь эволюционировала, приспосабливаясь к кислороду 181
- 8-5 Кислород-это яд?..... 183
- 8-6 Сгорание нутриентов и дыхательный коэффициент 184

ЭПИЛОГ..... 186

Приложение ПИЩА И ЗДОРОВЬЕ..... 191

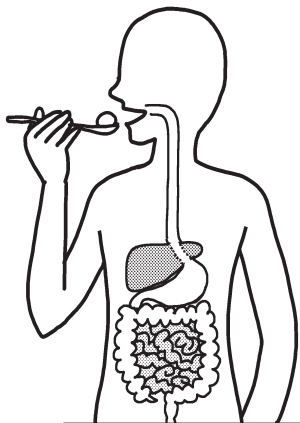
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ..... 197

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ..... 198



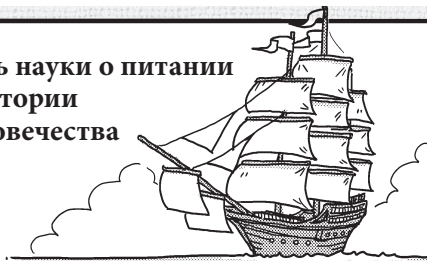
ЗАЧЕМ НУЖНА НАУКА О ПИТАНИИ?

Предмет изучения - какие продукты питания и каким образом поддерживают жизнедеятельность человека.



Эти знания способствуют профилактике и лечению заболеваний

Роль науки о питании в истории человечества

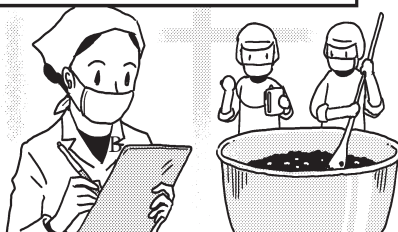
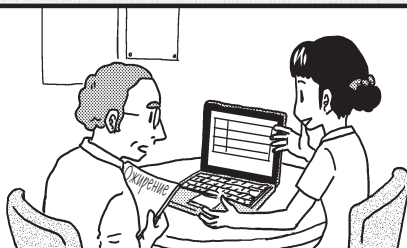


Например, бич пиратов для моряков эпохи великих географических открытий (XVI-XVII века)—цинга, перестала быть страшной после открытия витамина С



По мере прогресса науки о питании жизнь человека стала здоровее и дольше

В наши дни профессиональные диетологи работают в больницах, домах престарелых, столовых, детских садах и яслях, помогая людям стать здоровее и счастливее



В наши дни резкого роста болезней цивилизации: ожирения, сахарного диабета и т.п., потребность в знаниях о сбалансированном питании, полезных пищевых привычках и интерес к ним всё увеличиваются

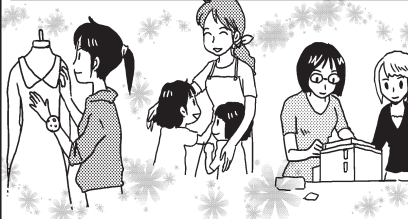
ПРОЛОГ

Девиз университета:
"Воспитание самостоя-
тельных женщин,
образованных
и благородных"

Женский университет СЭКА

Где-то в Токио

Среди старых кафедр факультета есть
такие, как "Одежда", "Воспитание де-
тей", "Архитектура"



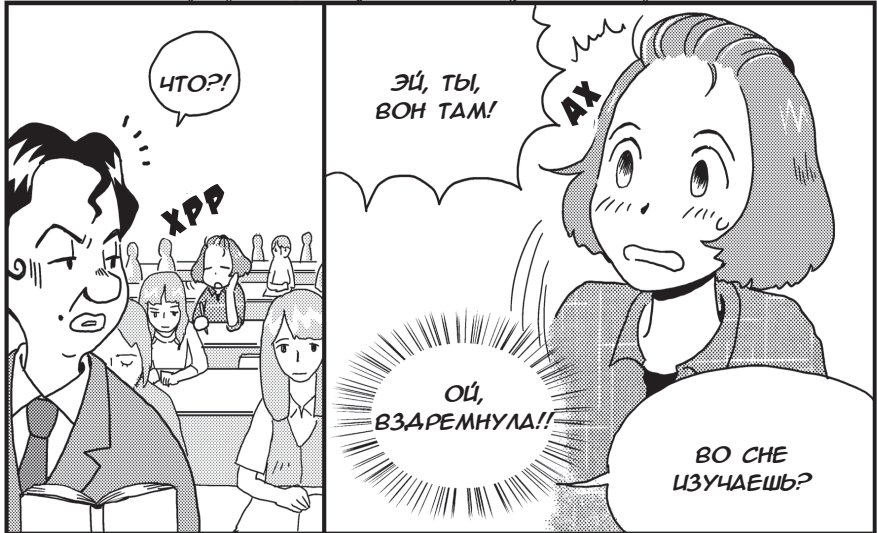
Но самая популярная
кафедра - "Диетология",
где учатся лучшие
студенты

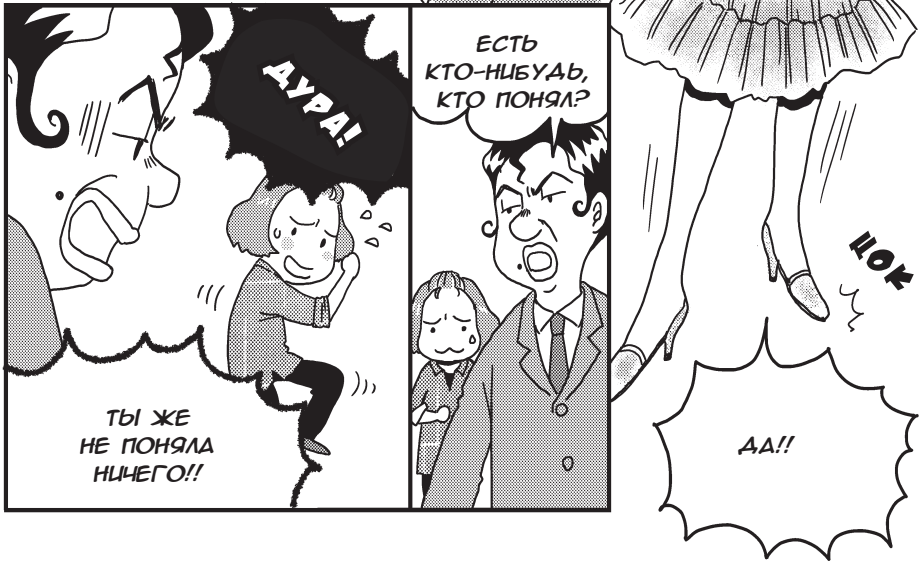
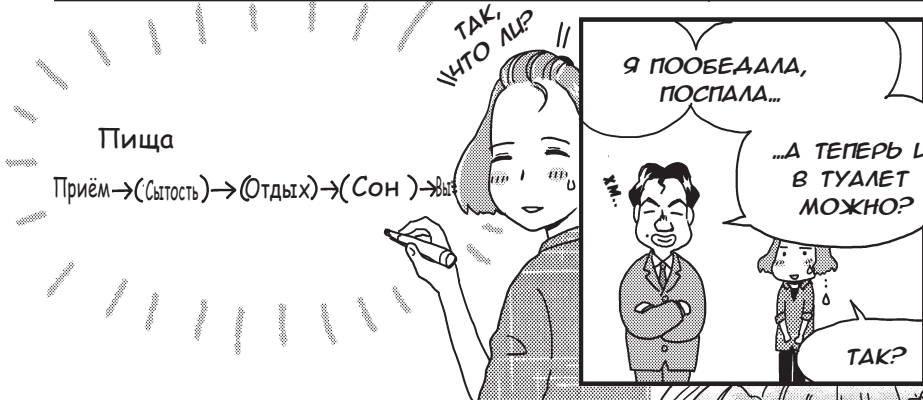
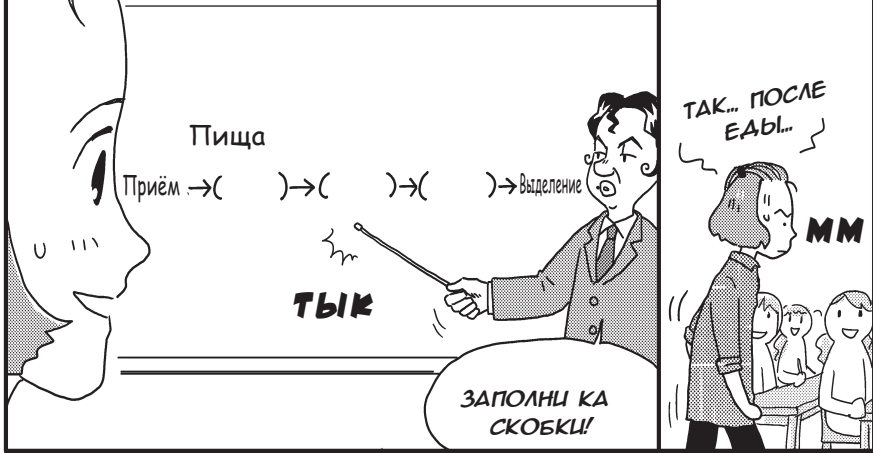
Однажды
в сентябре

На 4-ой паре "Общая
теория питания"
после перемены



Амино Рин
Студентка 2 курса кафедры
диетологии факультета
домашнего хозяйства
женского университета "Сэка"





СКРИП

Пища

→ (Переваривание) →

(Всасывание) →

(Метаболизм) →

ПОЯСНУ НЕМНОГО.

ПИЩА РАСЩЕПЛЯЕТСЯ В ЖЕЛУДКЕ И КИШЕЧНИКЕ, ВСАСЫВАЕТСЯ В КРОВЬ. ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА ПРЕВРАЩАЮТСЯ В ЭНЕРГИЮ ИЛИ МОЛЕКУЛЫ ОРГАНИЗМА. ЭТО МЕТАБОЛИЗМ.

Гото Ориго
Студентка 2 курса кафедры
диетологии факультета
домашнего хозяйства
женского университета "Сёка"

ВСПЫХ

Недаром она из
кулинарной
школы!

ТЕБЯ КАК
ЗВАТЬ?

АМИНО.

СЛУШАЙ, АМИНО.
КАК ТЫ ПОСМЕЛА
ДРЕМАТЬ НА
УРОКЕ, НИЧЕГО
НЕ ЗНАЯ?

НЕ ИСПРАВИШЬСЯ -
НЕ ВЪЕДАТЬ ТЕБЕ
ЗАЧЁТА!

БРР

ОН МЕНЯ
ЗАПОМНИЛ.



ПИЦЦА И НУТРИЕНТЫ

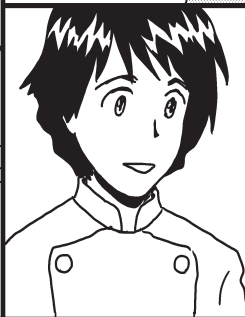


Зачем человек питается?

1-1 Зачем мы едим?



ДА,
НЕ ПОВЕЗЛО.



НЕ НАДО БЫЛО
СПАТЬ НА УРОКЕ.

Минэ Ёсиро
Хозяин и шеф-повар
ресторана "Минэ"



ПЕРВЫЙ РАЗ
СО МНОЙ
ТАКОЕ.

ВЧЕРА
ДОПОЗНА
ПИРОГИ ПЕКЛА.

ВОТ!

СЫРНИКИ.

ЦУКАТНЫЙ
ТОРТ,
МАКАРОН.

ТОРТ
ОПЕРА...

СМОТРУ,
УЖЕ УТРО!
И не вышло ничего!

ВОТ И
КЛОУЦЛО
В СОН.

ВСЕГО ТО
ВЗАРЕМНУЛА,...

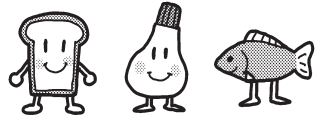
А ПРЕПОД МЕНЯ
ОТМЕТИЛ.
НЕ ВИДАТЬ МНЕ
ЗАЧЁТА!!



ОСНОВНЫХ ЦЕЛЕЙ ПРИЁМА ПИЩИ ТРИ.

С ЦЕЛЯМИ ① И ② ЛУЧШЕ ВСЕГО СПРАВЛЯЮТСЯ ТРИ ОСНОВНЫХ НУТРИЕНТА.

ТРИ ОСНОВНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВА (НУТРИЕНТА) – ЭТО УГЛЕВОДЫ, ЖИРЫ И БЕЛКИ, ТАК?



Углеводы Жиры Белки

① Выработка энергии

② Формирование мышц, клеток организма

③ Облегчение реакций ① и ②



ЦЕЛЬ ③ ВЫПОЛНЯЮТ ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ, ВМЕСТЕ С НИМИ ВСЁ НАЗЫВАЕТСЯ ПЯТЬ ОСНОВНЫХ НУТРИЕНТОВ.



ПЯТЬ ОСНОВНЫХ НУТРИЕНТОВ РАБОТАЮТ ВОТ ТАК.

Основные применения пяти нутриентов



ВИТАМИНЫ И МИНЕРАЛЫ ИЛИ ВОВСЕ НЕ ОБРАЗУЮТСЯ ВНУТРИ ОРГАНИЗМА, ИЛИ ИХ СИНТЕЗИРУЮТСЯ НЕ ДОСТАТОЧНО, ПОЭТОМУ ИХ ПРИХОДИТСЯ ПОЛУЧАТЬ ИЗ ПИЩИ.

① Выработка энергии



② Формирование мышц, клеток



③ Облегчение ① и ②



ИХ НАЗЫВАЮТ НЕЗАМЕНИМЫМИ НУТРИЕНТАМИ.

КСТАТИ, В ПИЩЕ СОДЕРЖАТСЯ НЕ ТОЛЬКО ПИТАТЕЛЬНЫЕ, ...

...НО И ТАК НАЗЫВАЕМЫЕ "БАЛЛАСТНЫЕ ВЕЩЕСТВА". ТИПИЧНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ - КЛЕТЧАТКА (ПИЩЕВЫЕ ВОЛОКНА).

Клетчатка.

НАПРИМЕР, ГОБО ИЛИ КОНЬЯКУ?

ОНИ ПРИ ЗАПОРАХ ПОМОГАЮТ.



ДА.

КРОМЕ КЛЕТЧАТКИ, К БАЛЛАСТНЫМ ВЕЩЕСТВАМ, ОТНОСЯТ ТАКЖЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ, КАК ПОЛИФЕНОЛЫ, СОДЕРЖАЩИЕСЯ В СОЕВЫХ БОБАХ, КРАСНОМ ВИНЕ.

НЕЛЬЗЯ ЗАБЫВАТЬ И ОБ АБСОЛЮТНО НЕОБХОДИМЫХ НАМ ДЛЯ ЖИЗНИ ВОДЕ И КИСЛОРОДЕ.

ОНИ ВЫПОЛНЯЮТ ОЧЕНЬ ВАЖНЫЕ ФУНКЦИИ, ХОТЯ К ПИТАТЕЛЬНЫМ ВЕЩЕСТВАМ НЕ ОТНОСЯТСЯ.

Пять основных нутриентов	
Три основных нутриента	• Углеводы
	• Жиры
	• Белки
	• Витамины
	• Минералы

Балластные вещества
• Клетчатка
• Функциональные элементы
Другое
• Вода
• Кислород

ВОТ КАК!

ТЕПЕРЬ ВОПРОС.

ЕСТЬ ВЫРАЖЕНИЕ "ЭТА ПИЩА ПИТАТЕЛЬНАЯ".

ПОНИМАЕШЬ ЛИ ТЫ, ЧТО СМЫСЛ ЭТОГО ПОНЯТИЯ?

УГУ

ВОТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ "ПИТАНИЯ" И "ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ".

Питание (nutrition)

Здоровая жизнедеятельность с использованием перевариваемых и всасываемых веществ пищи.

Питательные вещества (нутриенты)

Вещества, получаемые в результате переваривания и всасывания пищи.

1-2 Что такое "питание"?



ТЕПЕРЬ, МОЖЕШЬ ЛИ ТЫ ОБЪЯСНИТЬ, ЧТО ТАКОЕ "ПЕРЕВАРИВАНИЕ", "ВСЫВАНИЕ" И "МЕТАБОЛИЗМ"?



ПЕРЕВАРИВАНИЕ... ТАК...

ПИЩА ПРОХОДИТ ПО ПИЩЕВОДУ, ПОПАДАЕТ В ЖЕЛУДОК...

МММ...



ДА.

ДАВАЙ ПО ПОРЯДКУ.

"ПЕРЕВАРИВАНИЕ" И "ВСЫВАНИЕ" ПРОИСХОДЯТ В ЭТОЙ "ТРУБЕ" МЕЖАУ РТОМ И АНУСОМ.



ЭТУ "ТРУБУ" ОБЩЕЙ ДЛИНОЙ 8-10 М НАЗЫВАЮТ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫМ ТРАКТОМ (ЖКТ). ВСЁ ВМЕСТЕ С ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗОЙ, ПЕЧЕНЬЮ И ЖЕЛЧНЫМ ПУЗЫРЬЕМ, ВЫДЕЛЯЮЩИМИ "СЕКРЕТЫ" - ЖИДКОСТИ, ПОМОГАЮЩИЕ ПЕРЕВАРИВАНИЮ И ВСАСЫВАНИЮ, НАЗЫВАЮТ "ОРГАНАМИ ПИЩЕВАРЕНИЯ".

※ : Часть ЖКТ на рисунке с более светлой штриховкой называют "тонкой кишкой"



ПОКА ПОНЯТНО?

ДА!

НАЧНЁМ С
"ПЕРЕВАРИВАНИЯ"!

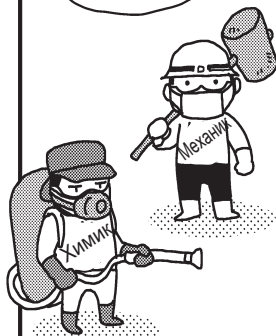
ТАДАМ

Переваривание

СМЫСЛ ЕГО В ТОМ,
ЧТОБЫ СДЕЛАТЬ
ПИЩУ КАК МОЖНО
"МЕЛЬЧЕ".

В ЦЕЛОМ
ЭТО ДВА
ПРОЦЕССА:...

РАЗМЕЛЬЧЕНИЕ ПИЩИ,
НАПРИМЕР, ЗУБАМИ -
ЭТО МЕХАНИЧЕСКОЕ
ПЕРЕВАРИВАНИЕ.



...МЕХАНИЧЕСКОЕ
И ХИМИЧЕСКОЕ
ПЕРЕВАРИВАНИЕ.



Механическое
переваривание

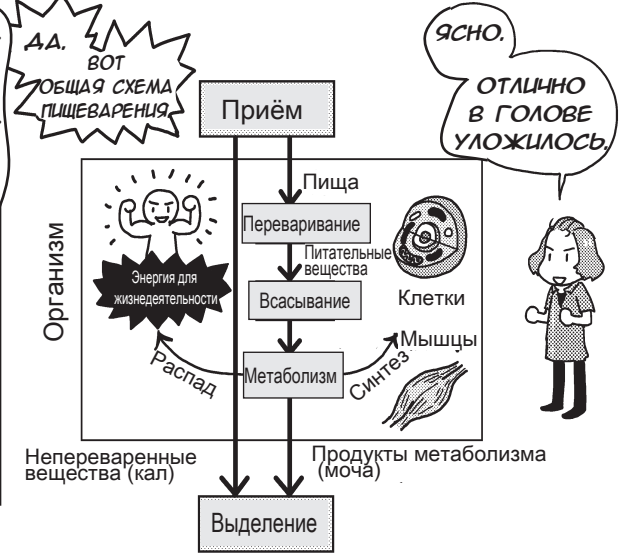


Химическое
переваривание

А РАСЩЕПЛЕНИЕ ЕЁ
НА МЕЛКИЕ МОЛЕКУЛЫ
С ПОМОЩЬЮ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ
ФЕРМЕНТОВ - ЭТО
ХИМИЧЕСКОЕ ПЕРЕВАРИВАНИЕ.

В ДЕНЬ ВЫДЕЛЯЕТСЯ
6-8 ЛИТРОВ
ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫХ
СОКОВ: СЛЮНЫ,
ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА,
ПОМОГАЮЩИХ
ПЕРЕВАРИВАНИЮ.

ТАК
МНОГО?!



КСТАТИ, О
ПРОИСХОЖДЕНИИ*
СЛОВА
"ПИТАНИЕ" (ЯП: 栄養).
ПЕРВЫЙ ЦЕРОГЛИФ '栄'
ПРОИСХОДИТ ОТ
"ГОРЮЧЕГО
ДЕРЕВА".



ВТОРОЙ
ЦЕРОГЛИФ "養"
СОДЕРЖИТ
ЭЛЕМЕНТЫ "ОВЦА",
"ЗЕРНО"
И "ЛОЖКА",
ВЫРАЖАЮЩИЕ
"ПИТАНИЕ".



* Как считается,
слово
появилось
в VII веке
в Китае
в эпоху Цзинь.



ПИТАНИЕ-ЭТО
ПОДДЕРЖАНИЕ
И УКРЕПЛЕНИЕ
ЗДОРОВЬЯ.



Вот как?!

ДРУГИМИ
СЛОВАМИ, НАУКА
О ПИТАНИИ
ПОМОГАЕТ
СОХРАНИТЬ
ЗДОРОВЬЕ.



И ЭТО
КАСАЕТСЯ
НЕ ТОЛЬКО
НАС САМИХ.

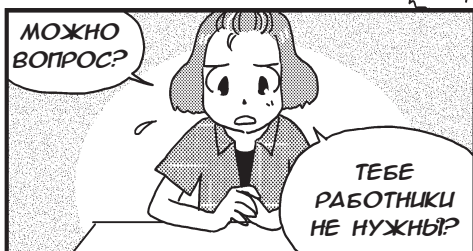
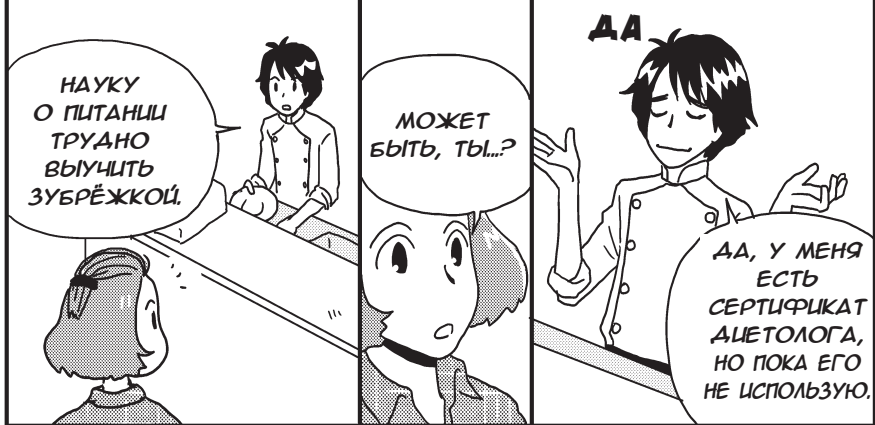
МЫ МОЖЕМ
УКРЕПИТЬ
ЗДОРОВЬЕ
НАШИХ РОДИ-
ТЕЛЕЙ, ДРУЗЕЙ,
ДЕТЕЙ.

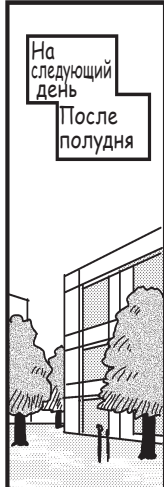
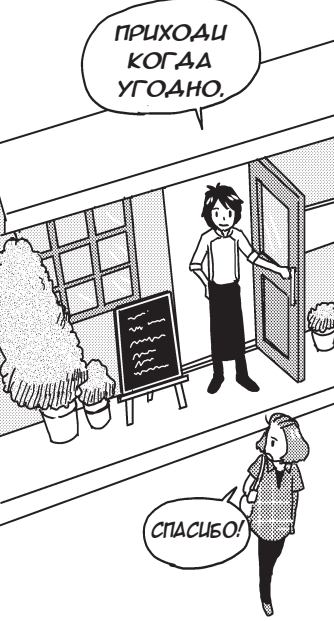
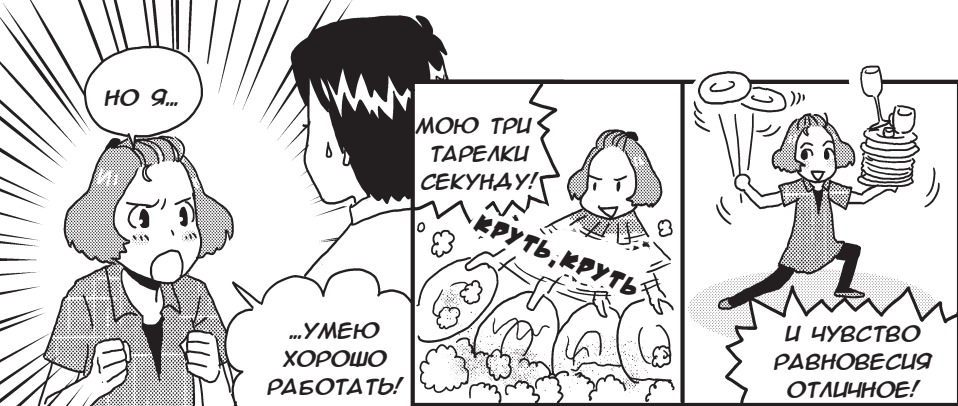
НЕ КЛАССНО ЛИ
ЭТО?



АА!

ХОЧУ
ПРОДОЛЖАТЬ!







ДА?!

НО ТОТ РЕСТОРАН
ВРОДЕ
ДОРОГОЙ.

РАЗВЕ ЧТО
НА ЛАНЧ...

ТЫ ЧТО, ТАМ
ПОДРАБА-
ТЫВАЕШЬ?

ДА.

ОН ВЫГЛЯДИТ
ДОРОГИМ.

НО ЕДА ТАМ
ВКУСНАЯ,
И ШЕФ-ПОВАР
КРАСАВЕЦ.

ПОДОРОЖЕ, ЧЕМ
В СТОЛОВОЙ, НО
ВЕДЬ ОДИН РАЗ...



ЗНАЧИТ,
ДОБАВКА
ТАМ
БЕСПЛАТНО?

ДА.

КОНЕЧНО!

ТЫ ВЕДЬ
ХОТЕЛА РАЗОК
СХОДИТЬ, ДА?

ДА,
ПОИДЕМ!



ДО ЗАВТРАШНЕГО
ЛАНЧА!

БУДЕМ ЖДАТЬ ВАС
С НЕТЕРПЕНИЕМ!



Дополнительная информация



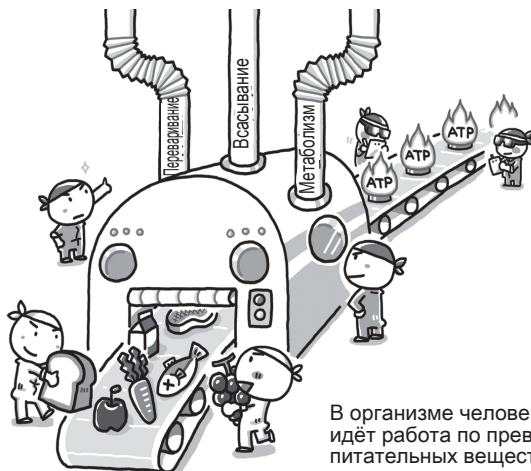
Принимая пищу, мы поддерживаем свою жизнь с помощью её питательных веществ. Давайте здесь поразмышляем над тем, как получаемая из пищи энергия связана с поддержанием жизни, а также на том, какую пищу продолжал потреблять человек для эффективного получения энергии.

1-3 Для любой деятельности нужна энергия

Наше тело состоит из 60 триллионов клеток. Все вместе они формируют различные ткани: эпителий, покрывающий поверхность нашего тела; мышцы, осуществляющие движения тела и т.д, а также внутренние органы: сердце, печень и др., функционирующие 24 часа в сутки. Все клетки, обновляясь до наступления своей старости, поддерживают нашу жизнь и сохраняют наше здоровье.

Большая часть работы, производимой в организме, выполняется бессознательно. Таких функций бесчисленное множество: "переваривание принятой пищи", "передача в мозг сигналов голода или сытости и соответствующих приказов от нервных клеток мозга во все внутренние органы", "поглощение всосавшихся питательных веществ печенью, мышцами" и т.д. И для выполнения всех функций организма требуется энергия.

Непрерывное производство энергетических молекул



В организме человека непрерывно идёт работа по превращению питательных веществ в источник энергии по названию АТФ.

Мы получаем энергию из пищи. Или, говоря научным языком, превращаем питательные вещества в высокоэнергетические молекулы АТФ (аденозинтрифосфат, англ. сокращение: АТР) путём переваривания, всасывания и метаболизма, а затем, расщепляя эти молекулы, получаем энергию. АТФ, о котором я расскажу в главе 2, необходимо производить на протяжении всей жизни – при невозможности его выработки наступает смерть. Можно сказать, что основная цель приёма пищи – выработка АТФ.

1-4 Четыре пути использования энергии



Другими словами, в организме идёт различная работа с использованием энергии, так?



Хотя в организме выполняется огромное количество различных функций, основных путей использования энергии всего четыре.

Рис. 1-1 Пути использования энергии

1. Поддержание температуры тела
2. Сокращения мышц
3. Синтез и расщепление молекул организма
4. Активный транспорт

Во-первых, это поддержание температуры тела. Очевидно, что для поддержания постоянной температуры тела используется энергия.

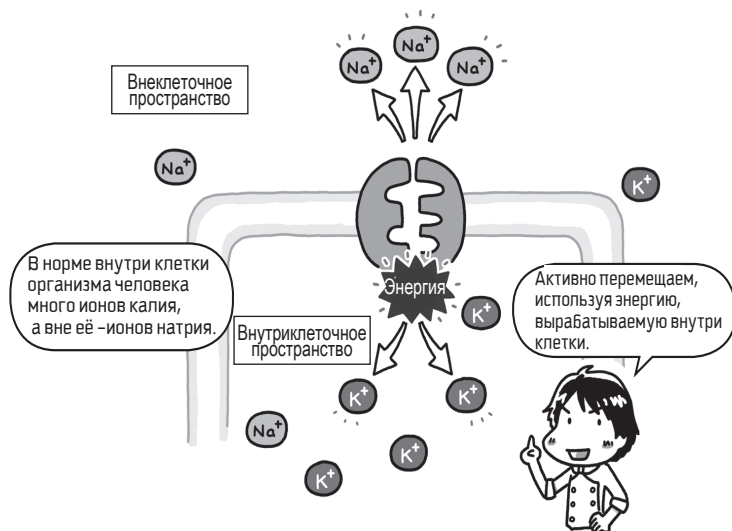
Сокращения мышц – это любые движения: ходьба, бег, броски и тому подобное, движения глаз, носа, рта, рук, пальцев... При любых незначительных движениях расходуется энергия. Это же касается бессознательных движений, таких, как работа нашего насоса – сердца.

Далее, синтез и расщепление молекул организма – это, попросту говоря, составление больших молекул из маленьких, или расщепление больших молекул на более мелкие. Например, из глюкозы – одной из самых маленьких молекул сахаров, собираются "комки энергии" – молекулы гликогена, запасаемые в организме, и наоборот, гликоген расщепляется для использования в качестве энергии.

О последнем пути – активном транспорте, ты, возможно, ещё не слышала. Эта функция заключается в регулировке разницы концентраций веществ (молекул, ионов) между внутриклеточным и внеклеточным пространствами с помощью насосов, находящихся в клеточной оболочке, разделяющей эти пространства и состоящей из молекул липидов. В этой оболочке есть маленькие отверстия, через которые могут свободно проходить молекулы или ионы меньше определённого размера. Так как в обычных условиях молекулы и ионы двигаются из области с высокой концентрацией в область с низкой, их концентрации внутри и вне клетки стремятся сравняться[✖], однако активный транспорт перемещает их в направлении, которое обратно обычному. Для работы активного транспорта требуется энергия.

✖ : Это явление называется "осмосом"

Что такое активный транспорт?



Активный транспорт — это перемещение определённых веществ против естественной разницы концентраций внутри и вне клетки

1–5 Мы едим Солнце: "энергетический посредник" глюкоза

Для получения жизненной энергии легче всего использовать глюкозу, которая относится к моносахаридам – минимальным единицам строения углеводов. Много глюкозы содержится в фруктах, например, винограде, поэтому её называют ещё "виноградным сахаром". Крахмал образуется в результате соединения большого числа молекул глюкозы. Люди с доисторических времён любили питаться зерном, в котором содержится много крахмала. Они знали, инстинктивно или на основе опыта, что употребление в пищу крахмала – самый эффективный способ поддержания жизни. Крахмал, содержащийся в трёх основных зерновых культурах – рисе, пшенице и кукурузе, а также, например, в ячмене, гречке, пшенице и сегодня употребляется каждый день в составе основных продуктов питания. Сюда относятся также клубни: обычный картофель и батат (сладкий картофель), которые издавна использовались в Европе и Азии в качестве экстренного продовольствия в периоды голода.

Зерно, фрукты и другие продукты, содержащие глюкозу, отличаются приятным вкусом. Необходимая для жизни пища становится вкуснее в приготовленном виде, и особенно это касается глюкозосодержащих продуктов.



Мы получаем жизненную энергию из зерна, на знаешь ли ты, что представляет собой эта энергия?



Что? О чём ты?



Хорошо, подсказка. Энергия не появляется из ничего. Любая энергия претерпевает превращения, как, например, свет, тепло. Так что же является источником энергии растений?



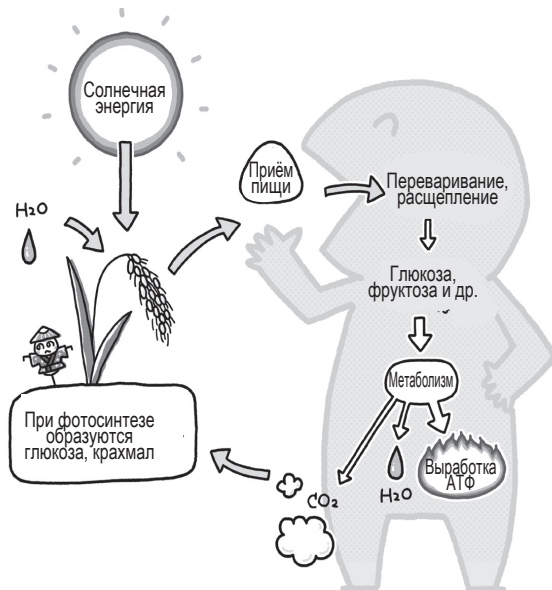
Источником энергии, которую мы получаем из пищи?



Это – солнечный свет.

Поглощая солнечный свет, растения осуществляют фотосинтез, в котором энергия фотонов используется для выработки глюкозы из воды (H_2O) и углекислого газа, а молекула крахмал состоит из десятков тысяч молекул глюкозы, соединённых между собой. Таким образом, крахмал наполнен солнечной энергией. Когда мы едим, например, рис, его крахмал благодаря перевариванию расщепляется на молекулы глюкозы, а метаболизм глюкозы снабжает нас энергией. Вот что имеется в виду, когда говорят, что мы едим Солнце.

Человек ест Солнце и живёт





Базовые знания по химии

Наука о питании и химия тесно взаимосвязаны. Знания по химии позволят глубже понять происходящие внутри организма реакции переваривания, всасывания, метаболизма. Здесь простыми словами объясняются основы – формулы и реакции, о которых пойдёт речь в дальнейшем, поэтому знающие химию читатели могут пропустить этот параграф.

❖ Молекулярные и структурные формулы

Наше тело и всё вокруг нас состоит из атомов, в основном связанных между собой в молекулы. Молекулы, содержащие атомы разных типов, называют соединениями, а те из них, "скелет" которых образован атомами углерода (С), в большинстве случаев относят к органическим соединениям.

Атомы в молекуле связаны между собой "рукопожатиями" – атомными связями, причём количество "рук", свободных для "рукопожатий", у разных атомов разное: у кислорода их две, у углерода – четыре, у водорода – одна.

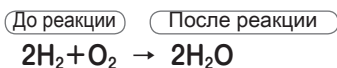
Атомная связь может быть как одинарной, так и, например, двойной, когда два атома держат друг друга за обе "руки". Например, связи в молекуле воды (H₂O) – одинарные, диоксида углерода (CO₂) – двойные. Молекулярная формула с помощью химических символов и чисел показывает нам типы и количества атомов, образующих молекулу, а структурная формула позволяет увидеть, как они связаны друг с другом.

Молекулярные и структурные формулы

	Вода	Диоксид углерода
Молекулярная	H ₂ O	CO ₂
Структурная	H—O—H	O=C=O

❖ Химические уравнения

В организме протекают разнообразные химические реакции, поддерживающие жизнь. Химические уравнения с помощью химических символов показывают изменения веществ в результате реакции. Например, химическая формула реакции водорода и кислорода выглядит так.



Количества атомов в каждой молекуле выражаются подстрочными индексами, а общие количества атомов каждого типа в левой и правой частях уравнения должны быть одинаковы. В нашем случае, в реакции участвует 4 атома водорода и 2 атома кислорода.

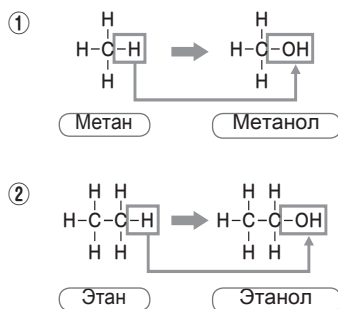
❖ Функциональные и замещающие группы

Известно более 3 млн. органических соединений. Общие структуры в их молекулах, влияющие на свойства: водорастворимость, электропроводность, реакционную способность и т.д., называют функциональными группами, или замещающими группами, если они присоединены к молекуле вместо атомов водорода.

Основные замещающие группы и соответствующие свойства

Группа	Название	Свойства
$-\text{NH}_2$	Аминогруппа	Основные. Хорошая растворимость в воде
$-\text{COOH}$	Карбоксильная группа	Кислотные. Хорошая растворимость в воде
$-\text{OH}$	Гидроксильная группа	Нейтральные. Хорошая растворимость в воде, если мало атомов углерода
$-\text{CHO}$	Альдегидная группа	Легко окисляются – восстановители

В качестве примера изменения свойств при наличии замещающих групп рассмотрим метан и этан.



- ① Рассмотрим метан (CH_4) – основной компонент природного газа. Заменяв в нём один атом водорода (H) на гидроксильную группу ($-\text{OH}$), получим хорошо растворимый в воде метанол (метилловый спирт), который используется, например, в качестве топлива для спиртовых горелок.
- ② Этан (C_2H_6), содержащийся в нефтяном или природном газе и используемый в качестве сырья для производства этилена, при замещении атома водорода (H) на гидроксильную группу ($-\text{OH}$) превращается в хорошо растворимый в воде этанол (этиловый спирт), который является основным компонентом алкогольных напитков.

✂: В химии хорошую водорастворимость называют "гидрофильностью", а плохую – "гидрофобностью".

Причина трёхразового питания

В настоящее время принято есть 3 раза в сутки, но, например, в Японии, этот обычай укоренился только в конце эпохи Эдо (1603 – 1868 гг.), а до этого нормой считалось двухразовое питание. Считается, что это связано с недостаточным производством крахмалосодержащих продуктов. В конце эпохи Эдо, когда благодаря новым методам земледелия урожаи увеличились, получило распространение трёхразовое питание.

В Японии питание белым рисом привело к распространению болезни бери-бери, от которого умирали сёгуны, их жёны. Считается также, что ей страдал даже император Мейдзи (1852 – 1912 гг.). В то время люди ещё ничего не знали о витаминах.

По причине наличия отлаженных механизмов распределения ролей между нутриентами, несбалансированное питание наносит здоровью вред, ведь каждый нутриент должен присутствовать в организме без нехватки или избытка. При составлении ежедневного рациона желательно основываться на "Нормах питания в Японии"* и содержании питательных веществ в продуктах.

Потребляемые количества нутриентов очень важны для здоровья.

В случае двухразового питания для восполнения суточных затрат энергии приходится употреблять большие количества пищи за один приём, а трёхразовое питание позволяет избежать этого. Переедание, как известно, вредит здоровью, приводя "болезням цивилизации": ожирению, сахарному диабету и т.п.

В эпоху раннего Эдо исследователь конфунцианства, японский учёный Кайбара Эккэн (1630 – 1714 гг.) написал в "Наставлениях о здоровье", что живот нужно наполнять на восемь десятых". Сам Кайбара дожил до 84 лет в эпоху, когда средняя продолжительность жизни составляла всего 40 лет, поэтому его советы кажутся достаточно убедительными.

Хотя строго научно это не доказано, трёхразовое питание считается предпочтительным ввиду того, что позволяет обеспечивать организм необходимыми количествами питательных веществ, избегая при этом переедания.

* Дневные нормы потребления калорий, нутриентов в расчёте на среднестатистического японца. (Министерство охраны труда и здоровья Японии)

