



*Применение денситометрии и  
определение состава тела в  
процессе контроля  
функционального состояния  
организма человека*



# Остеопороз (ОП)

системное заболевание скелета, характеризующееся снижением массы кости в единице объема по отношению к нормальному показателю возрастной группы, и нарушением микроархитектоники костной ткани, приводящему к увеличению хрупкости костей и риска их переломов от минимальной травмы или даже без таковой.

В группу риска развития остеопороза входят женщины с астеническим телосложением («тонкая кость») и малой массой тела, имеющие родственников, болевших остеопорозом; женщины, в периоде постменопаузы. Риск заболеть остеопорозом усиливается, если из-за каких-либо заболеваний пришлось долгое время принимать кортикостероиды, диуретики и др. Кроме того, несомненно, в группу риска входят заядлые курильщики и люди, злоупотребляющие алкоголем.



Наши кости похожи на колонии кораллов. Клетки-остеоциты, находящиеся внутри костей, производят твердые кальциевые отложения, которые и обеспечивают необходимую прочность костям. Эти структуры не образуются раз и навсегда, они постоянно обновляются. Кость из нашего бедра может выдержать вес небольшого джипа, настолько прочны ее стенки и совершенна их структура.

# Формирование скелета

- **СКЕЛЕТ** полностью формируется к 20-30 годам жизни. Именно в этом возрасте кость имеет наивысшую массу (**пик** костной массы). Главными детерминантами пика костной массы являются генетические факторы и средовые (недостаточное поступление кальция, витамина Д и белков в детском и подростковом возрасте и др.).
- У женщин в норме костная масса увеличивается с рождения до 18-20 лет, остается относительно стабильной до менопаузы, быстро снижается в первые 5-10 лет после менопаузы, затем в оставшиеся годы жизни снижается более медленно. Мужчины отличаются тем, что достигают большего пика костной массы, чем женщины, и в норме у них не отмечается периода быстрой потери костной массы. Низкая костная масса может быть результатом недостаточного достижения адекватного пика костной массы в течение роста организма, вследствие чрезмерной потери костной массы в зрелом возрасте, а также у лиц, доживших до глубокой старости.
- **Скелет** содержит до 99 процентов всего имеющегося в организме кальция

# Развитие костной массы и формирование скелета проходит в три стадии.

1. **Фаза роста** - от зачатия до 20-25 лет. В этот период масса костной ткани увеличивается в среднем на 8% в год.
2. **Вторая фаза** - от 20 до 40 лет характеризуется относительным балансом между процессами формирования и резорбции кости. Этот период стабильности костной массы, но, несмотря на прекращение линейного роста, в его первую декаду плотность и общая масса костной ткани продолжают медленно возрастать, достигая пика примерно к 30 годам (величина пика у мужчин примерно на 13% больше, чем у женщин).

3. **В третьей фазе** - после 30 лет процессы резорбции костной ткани преобладают над остеогенезом. В этот период у лиц обоих полов до 50 лет происходит незначительная убыль - 0,34-0,4% в год, которая продолжается у мужчин на уровне примерно 0,4% в год и к 90 годам достигает в итоге 18,9%. У женщин убыль от 50 до 80 лет жизни намного выше - 0,9-1,1%. Общая потеря к 90 годам составляет 32,4%, в среднем 0,65% в год. Максимальная скорость потери костной массы у женщин отмечается в первые 10 лет после менопаузы. Это происходит за счет усиления резорбции костной ткани на фоне дефицита эстрогенов, оказывающих антирезорбтивное действие. В конечном итоге костная масса снижается до порогового уровня, после чего резко возрастает риск спонтанных переломов позвонков, бедренной кости, запястья. Такая форма остеопороза - опасное, трудно обратимое состояние, поэтому очень важна его профилактика. И первый ее этап - ранняя оценка степени риска остеопороза для конкретной женщины.

# Методы диагностики

**Рентгенография** – метод диагностики с использованием рентгеновского излучения. Рентгеновским называется спектр электромагнитного излучения между ультрафиолетовым и гамма-излучением. Излучение, прошедшее через части тела, оставляет изображение на специальной фотопленке или фотобумаге. Отображение органов на флуоресцентном экране позволяет наблюдать их функцию в режиме реального времени и называется рентгеноскопией. Этот простой метод позволяет определить лишь выраженные стадии ОП и не годится для оценки динамики изменений в костной ткани. К сожалению, рентгенологически диагноз ОП может быть поставлен, лишь когда уже 20-30% массы кости потеряно. Установление диагноза ОП в значительной степени зависит от квалификации рентгенолога).

## **Недостатки рентгенографии:**

- Ионизирующее облучение
- Малая контрастность мягких тканей

## **Противопоказания к контрастной рентгенографии:**

- беременность
- аллергия на йод
- заболевания щитовидной железы





В настоящее время для ранней диагностики ОП используются различные методы количественной **костной денситометрии**, позволяющие выявить уже 2-5% потери массы кости;

Omnisense 8000S — передний план



*Omnisense 7000S/8000S*

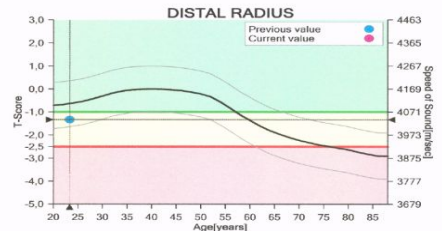


# Measurement Report

03.04.2006

Family Name..... Garkusha ID..... 240  
First Name..... Dinara Gender..... Female  
Age..... 24y2m  
Height..... 161,0 cm Referring Physician.....  
Weight..... 60,00 kg Reporting Physician.....  
BMI..... 23 Operator..... VKG

Site..... DISTAL RADIUS  
SOS..... 4038[m/sec]  
Speed of Sound  
T-Score..... -1,3  
Number of standard deviations from the mean of healthy young adults  
Fracture Risk..... N/A  
Z-Score..... -0,7  
Number of standard deviations from the mean of age matched population



Comments/Anamnesis:

Findings:  
 Normal  Osteopenia  Osteoporosis  
Diagnosis:

Signature \_\_\_\_\_

System S/N..... 24065204 Probe S/N..... CMB4337  
S/W..... 2.4.2882 Print Date..... 12.03.2007  
RDB..... Caucasian, Female

Sunlight Medical Ltd.  
Omnisense 7000S

Числовым выражением диагноза остеопороза является **T-критерий** – количество стандартных отклонений (SD) у конкретного субъекта от показателей МПКТ молодых здоровых лиц (20–39 лет) ниже или выше средних значений для молодых здоровых лиц (пик костной массы). По T-критерию судят, есть ли у пациента остеопороз. Величина по T-критерию до -1 трактуется как норма, от -1 до -2,5 -как остеопения, -2,5 и более - как установленный ОП.

**Z-критерий:** сравнение костной массы пациента с возрастной нормой. Z-критерий выражается в числах SD ниже или выше возрастной нормы. Z-критерий показывает, соответствует ли костная масса пациента его возрасту, и могут ли другие факторы влиять на избыточную потерю костной массы.





## ПРОФИЛАКТИКА ОСТЕОПОРОЗА



Основными мерами профилактики остеопороза и вызванных им переломов являются обеспечение полноценного питания с достаточным обеспечением содержания кальция, назначение, в случае необходимости, препаратов **кальция**, а также **фосфора**, магния, меди, цинка, витаминов С и К, которые вовлечены в процесс костеобразования.



*Важнейший минерал, активный участник всех этапов жизненного цикла с момента зарождения человека - кальций.*

*Этот элемент необходим для регуляции проводимости нервных импульсов, мышечных сокращений, свертываемости крови. И, конечно же, он главный строительный материал для костей. С суточным количеством пищи вводится приблизительно 0,8-1,0 г кальция. Основная его часть выводится с мочой (80%), а остальная - с калом. В инфильтрат переходит около 60% содержащегося в плазме кальция, и 95% профильтрованного реабсорбируется обратно.*

*Недостаток **КАЛЬЦИЯ** в организме может привести к различным нарушениям и дисфункциям организма, одно из них **ОСТЕОПОРОЗ** в результате развития которого костная ткань становится хрупкой и подверженной переломам.*

*Кроме того, недостаток кальция может привести к задержке физического развития у детей и подростков.*

*Поэтому особенно важно получать достаточное количество кальция с самого детства, когда закладывается основа на всю будущую жизнь. **Пищевой дефицит кальция может быть обусловлен недостаточным поступлением с пищей, снижением всасывания его в кишечнике или дефицитом витамина D.***



При этом кальций содержащие продукты рекомендуется принимать на ночь, что объясняется циркадным ритмом резорбции кости.

О количестве усвоенного кальция нельзя судить, исходя из содержания его в продуктах. Всасывание и ассимиляция кальция зависит от соотношения его с фосфором, магнием, а также от содержания в рационе белков, жира, витаминов D, C, B и E.

Оптимально обеспечить потребность организма в кальции позволяет включение в рацион молока, молочных продуктов (кефира, творога, твердых сыров) и других продуктов, содержащих большое количество кальция.

Возрастная категория	Суточная доза кальция, мг
<b>Младенцы:</b>	
*до 6 месяцев	400
*от 6 месяцев до 1 года	600
<b>Дети</b>	
*1-5 лет	800
*6-10 лет	1200
<b>Подростки и люди молодого возраста (11-24 года)</b>	1200 - 1500
<b>Мужчины:</b>	
*26-65 лет	1000
*65 лет и старше	1500
<b>Женщины:</b>	
· от 24 лет до менопаузы	1000
<b>беременные и кормящие</b>	
*до 19 лет	1600
*старше 19 лет	1200
· <b>в постменструальный период:</b>	
*без заместительной гормональной терапии	1500
На фоне заместительной гормональной терапии	1000

## Соотношение кальция (Ca) и фосфора (P), у.е.

Коровье молоко	1:0,8
творог	1:1,4
Твёрдый сыр	1:0,5
Говядина	1:2
Яйца	1:3,6
Треска	1:7
Фасоль	1:3,6
Хлеб	1:4
Картофель, овсянка	1:6
Капуста и яблоки	1:0,7
Морковь	1:1

**ОПТИМАЛЬНО 1:3. Поэтому лучше сочетать кашу с молоком, хлеб с сыром, овощи либо с рыбой либо с мясом**

Из продуктов животного происхождения всасывается 70% фосфора, а из растительных - 40%. Существенно изменяют в рационе соотношение кальция и фосфора (за счёт увеличения содержания фосфора) мясо, молоко, яйца. Фосфаты животного происхождения, как и фосфор, циркулируя в плазме, приводят к постоянному повышению уровня сывороточного ПТГ, что способствует высвобождению кальция из костей и выведению его с мочой, а значит, потере костной массы. А при избытке в пище фосфора в виде фитинов зерновых и бобовых продуктов в кишечнике образуются нерастворимые соединения кальция, которые выводятся с калом. Кальций всасывается из кишечника в виде комплекса с жирными и желчными кислотами. И недостаток, и избыток жиров в пище ухудшают всасывание и усвоение кальция. Кальций хорошо усваивается, если на 1 г жира приходится 10 мг кальция.



При одинаковом механизме всасывания кальция и магния избыток последнего связывает в кишечнике часть жирных и желчных кислот, конкурируя за них с кальцием. Лучшим соотношением кальция и магния в пище является 1:0,5.

Магнием богаты растительные продукты. Во многих овощах и фруктах имеется и оптимальное соотношение кальция и магния. Для оптимизации диеты используют сухофрукты, отруби пшеничные, морскую капусту, овсяные крупы, урюк, фасоль, чернослив, укроп, петрушку, хлеб из муки 2 сорта. Соотношение кальция и магния в молоке равно 1 :0,1: в твороге - 1:0,15; в мясе, картофеле, крупах - 1:2.

Ухудшает всасывание кальция щавелевая кислота, которой богаты щавель, ревень, шпинат, свёкла, шоколад (в кишечнике образуются не всасывающиеся соли кальция).

## Суточная потребность в кальции в зависимости от вида спорта

ВИД СПОРТА		МГ
<b>ГРЕБЛЯ</b>		1800-2500
<b>ПЛАВЦЫ</b>		1400 - 1550
<b>ЛЕГКАЯ АТЛЕТИКА</b>	<b>короткие дистанции прыжки</b>	1200-2100
	<b>средние и длинные дистанции</b>	1600-2300
	<b>марафон ходьба на 20 и 50км</b>	1800-2800
<b>ЛЫЖНЫЙ СПОРТ</b>	<b>короткие дистанции</b>	1200-2300
	<b>длинные дистанции</b>	1800-2600
<b>ВЕЛОСИПЕДНЫЙ СПОРТ</b>	<b>гонки на треке</b>	1300-2300
	<b>гонки на шоссе</b>	1800-2700
<b>БОРЬБА И БОКС</b>		2000-2400
<b>ФУТБОЛ И ХОККЕЙ</b>		1200-1800
<b>БАСКЕТБОЛ И ВОЛЕЙБОЛ</b>		1200-1900

# определение состава

## тела

Тело человека состоит из так называемой постной массы (мышцы, кости, связки), жировых отложений и воды.

Начинающие атлеты прежде всего должны озаботиться ростом мышечной массы. Более опытные спортсмены наращивают мышцы аккуратнее, стараясь, чтобы вес рос не за счет жировых отложений, наоборот, их количество должно быть сведено к минимуму.

### Факторы, влияющие на состав тела

В первую очередь на состав тела влияет наследственность. Она определяет тип вашего тела (экоморф, эндоморф, мезоморф), и, соответственно, его состав. Также не последнее значение имеет метаболизм. Именно он в ответе за то, как человек усваивает калории. Кто-то может есть весь день, и не поправляться, а для кого-то один лишний кусочек торта будет тут же заметен на талии. В любом случае, для того, чтобы набирать вес, нужно есть больше, чем способен сжечь ваш метаболизм.

На состав тела также влияет не только количество, но и качество еды. В то время, как одна еда способствует росту полезной массы, другая способна утопить тело в жире.

Ну и, конечно, способ тренировки. Набирая массу, вы неизменно добавляете жировых отложений, с которыми нужно потом бороться упражнениями на рельеф.

У **экоморфов** метаболизм ускорен. Это значит, что пища с легкостью превращается в энергию, не оседая в виде отложений. Это значит, что для набора массы нужно повысить калорийность пищи и принимать больше белков. Также экоморфы могут меньше заботиться о количестве поглощаемых жиров, их организм с этим все равно справится.

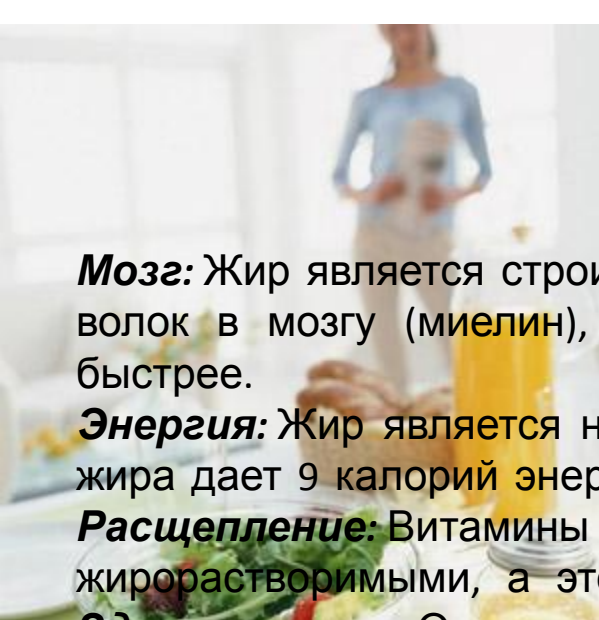
**Мезоморфы** тоже достаточно легко превращают калории в энергию, так что в их диете также должно быть много белка, а вот с калориями лучше не увлекаться, все-таки, экоморфы их перерабатывают эффективнее.

У **эндоморфов** же метаболизм медленный, и имеется ярко выраженная склонность к полноте. Калорийность должна быть сведена к минимуму. Впрочем, есть и плюсы. Эндоморфы сравнительно легко набирают мышечную массу, постепенно сжигая жир с помощью диет.

### Возраст и жировые отложения

После 30 лет метаболизм, как правило, начинает замедляться, и если в детстве вы могли есть много без видимых последствий для организма, то это не значит, что подобная ситуация будет длиться вечно. Люди в возрасте 40 лет начинают набирать вес даже не меняя рацион или образ жизни.

Впрочем, это не приговор, это лишь сигнал к тому, что стоит включить в тренировку 10 минут кардиоупражнений в день, и все будет в порядке.



## ***Нужен ли нам жир? Может ли он вызывать приятные эмоции, а не только мысли о лишнем весе и диетах?***

**Мозг:** Жир является строительным материалом для изоляционных оболочек нервных волок в мозгу (миелин), предоставляя им возможность выполнять свои функции быстрее.

**Энергия:** Жир является наиболее эффективным источником энергии. Каждый грамм жира дает 9 калорий энергии для тела (1 грамм углеводов и белков дают 4 калории).

**Расщепление:** Витамины А, D, Е и К, которые необходимы нашему организму, являются жирорастворимыми, а это означает, что жир помогает кишечнику их расщеплять.

**Здоровая кожа:** Одним из наиболее явных признаков дефицита жирных кислот - сухая, шелушащаяся кожа. Кроме того, слой жира, непосредственно под кожей выступает в качестве собственной изоляции, помогая регулировать температуру тела.

**Здоровые клетки:** Жиры являются жизненно важной частью мембраны, которая окружает каждую клетку тела. Без здоровой клеточной мембраны, оставшаяся клетка не может функционировать.

**Создание гормонов:** Жиры являются структурными компонентами многих веществ, в том числе регулируют производство половых гормонов. Это объясняет, почему у некоторых девочек-подростков, которые слишком худые, задержка полового развития.

**Защита:** Многие из жизненно важных органов, особенно почки, сердце, кишечник, окружены жиром, который помогает защитить их от травм и удерживать на месте.

**Удовольствие:** Ну и в конце концов, жир, это просто привлекательный вид пищи, вкус и аромат. В результате чего поднимается настроение и уменьшаются депрессии.

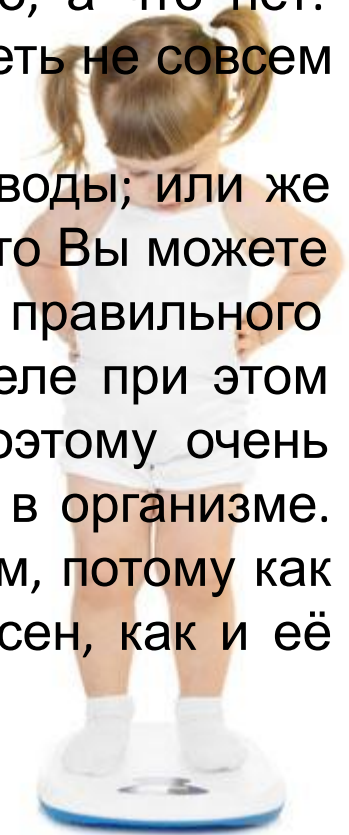
# Как измерить процент жира?

**Каждый человек, следящий за своим весом хоть раз задавался вопросом:**

*- А сколько же во мне жира?*

Зная количества жира в организме можно гораздо легче контролировать свой вес. Измеряя количество жира Вы легко сможете анализировать что Вы делали правильно, а что нет. Ведь каждый раз, встав на весы, Вы рискуете увидеть не совсем верный результат.

В Вашем организме может быть переизбыток воды; или же Ваша мышечная масса может увеличиться — всё это Вы можете воспринять за «лишний вес» и отказаться от правильного питания и физических нагрузок. Хотя на самом деле при этом жировая масса могла и уменьшиться. Именно поэтому очень важно и полезно знать количество жировой ткани в организме. Это полезно как худым людям, так и полным людям, потому как недостаток жировой ткани в организме также опасен, как и её избыток.



## сколько жировой ткани допустимо иметь здоровому человеку?

Для каждого человека оптимальная величина жировой ткани различна. И зависит она от многих факторов, например от конституции тела, возраста, наследственности и образа жизни человека. Удобнее всего жировую ткань измерять не в килограммах, а в процентах от массы тела. Потому как, для здорового 45-летнего мужчины весом в 100кг. иметь 20 килограммов жира это совершенно нормально, но для юной девушки, весом 60 кг. иметь столько жировой ткани просто опасно для здоровья. В первом случае процент жировой ткани составляет 20%, а во втором соответственно — 33,3%.



# Таблица содержания жира в организме человека

Женщины

Возраст	Величина содержания жира в организме (в процентах)																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
20-39	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
40-59	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
60+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Процент содержания жира:

по материалам сайта <http://inproх.ru/>

пониженный

здоровый

повышенный

высокий



МУЖЧИНЫ

5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
20-39	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
40-59	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
60+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Процент содержания жира:

по материалам сайта <http://inrox.ru/>

пониженный

здоровый

повышенный

высокий

# Методы измерения процента жира в организме человека.

Существует множество методов определения процента жировой ткани в организме человека. Они различаются лишь точностью и сложностью. Чем точнее Вам нужен результат, тем более сложнее его получить.

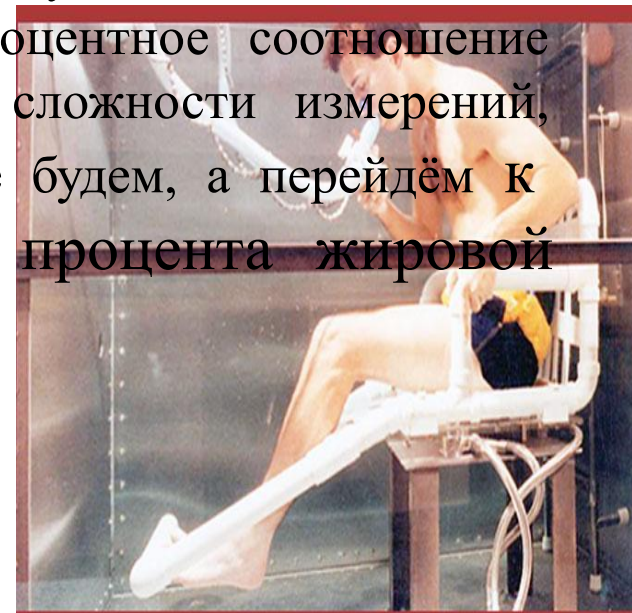
Одними из самых распространённых методов определения процента жировой ткани являются:

- Гидроденситометрия (Подводное взвешивание)
- Измерение толщины кожной складки с помощью калипера
- Метод биоэлектрического сопротивления



# Гидроденситометрия (Подводное взвешивание)

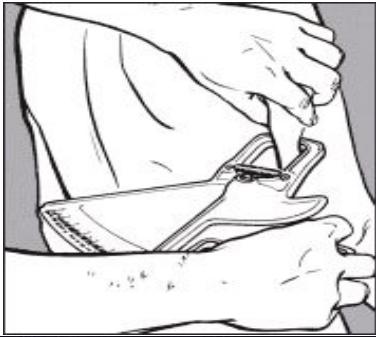
Гидроденситометрия — один из самых сложных методов определения состава тела, когда-то считавшийся наиболее точным. С помощью этого метода Вы можете определить содержание жировой, мышечной и костной ткани в организме. Данный метод основывается на том, что плотность жировой и мышечной ткани различна, и при погружении тела в воду, жировая ткань старается вытолкнуть тело вверх, а мышечная тянет его вниз. Исходя из этого, человека погружают в специальный резервуар с водой, помещают его под воду, взвешивают под водой а также измеряют объём тела человека. Исходя из полученных данных по специальным формулам можно вычислить процентное соотношение состава тела. В силу довольно высокой сложности измерений, останавливаться подробнее на этом способе не будем, а перейдём к более простым способам определения процента жировой ткани.



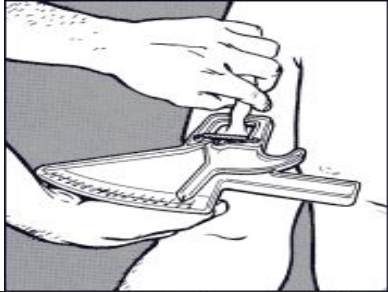
# Измерение толщины кожной складки калипером

Данный метод довольно точен и интересен. С помощью измерения кожных складок специальным предметом калипером Вы сможете вычислить процент жировой ткани в Вашем организме. Методику измерения процента жира с помощью измерения кожных складок калипером мы решили опубликовать в отдельной статье, уделив место всем тонкостям данного метода. Это один из самых простых и популярных методов определения процента жира, который практикуют во всём мире. Этот метод измерения принято называть **калиперометрией**. Метод довольно прост — нужно измерить толщину складок кожи в определённых местах тела при помощи **калипера** — специального прибора. Затем, используя полученные значения, по специальным формулам можно легко определить общее содержание жира в организме. Данный метод основывается на том, что часть имеющегося жира в человеке — подкожный жир. И, как правило, зная сколько в организме подкожного жира можно с лёгкостью рассчитать и остальной внутренний жир. Если измерения производить верно, в нужных местах, то погрешность вычислений составляет не более 4-5%.





1. Измеряем толщину жировой складки на плече в районе трицепса. Смотрите на картинке. Очень важно, чтобы место измерения было равно удалено от локтевого сустава и плечевого сустава.



2. Производим измерения на бицепсе, т.е. на противоположной стороне руки от предыдущего измерения.



3. Производим измерение на лопатке. А точнее делаем зацеп чуть ниже любой из лопаток. Здесь кожу следует защипывать под углом в 45 градусов к вертикали таким образом, чтобы кожная складка была направлена по линии, соединяющей шейные позвонки и бока. Естественно, для подобного измерения вам будет нужен помощник.



4. Измеряем жировую складку на талии на уровне пупка, где больше всего жира. Полученные результаты суммируем и узнаём процент подкожного жира в таблице, расположенной ниже.



# Определение процента жировой ткани

Мужчины

Сумма (в мм.)	16-29лет	30-49лет	50+
20	8,1	12,1	12,5
22	9,2	13,2	13,9
24	10,2	14,2	15,1
26	11,2	15,2	16,3
28	12,1	16,1	17,4
30	12,9	16,9	18,5
35	14,7	18,7	20,8
40	16,3	20,3	22,8
45	17,7	21,8	24,7
50	19,0	23,0	26,3
55	20,2	24,2	27,8
60	21,2	25,3	29,1
65	22,2	26,3	30,4
70	23,2	27,2	31,5
75	24,0	28,0	32,6
80	24,8	28,8	33,7
85	25,6	29,6	34,6
90	26,3	30,3	35,5
95	27,0	31,0	36,5
100	27,6	31,7	37,3
110	28,8	32,9	38,8
120	29,9	34,0	40,2
130	31,0	35,0	41,5
140	31,9	36,0	42,8
150	32,8	36,8	43,9
160	33,6	37,7	45,0
170	34,4	38,5	46,0
180	35,2	39,2	47,0
190	35,9	39,9	47,9
200	36,5	40,6	48,8

Женщины

Сумма (в мм.)	16-29лет	30-49лет	50+
20	14,1	18,4	21,4
22	15,4	19,5	22,6
24	16,5	20,6	23,7
26	17,6	21,5	24,8
28	18,6	22,4	25,7
30	19,5	23,3	26,6
35	21,6	25,2	28,6
40	23,4	26,8	30,3
45	25,0	28,3	31,9
50	26,5	29,6	33,2
55	27,8	30,8	34,6
60	29,1	31,9	35,7
65	30,2	32,9	36,7
70	31,2	33,9	37,7
75	32,2	34,7	38,6
80	33,1	35,6	39,5
85	34,0	36,3	40,4
90	34,8	37,1	41,1
95	35,6	37,8	41,9
100	36,3	38,5	42,6
110	37,7	39,7	43,9
120	39,0	40,8	45,1
130	40,2	41,9	46,2
140	41,3	42,9	47,3
150	42,3	43,8	48,2
160	43,2	44,7	49,1
170	44,6	45,5	50,0
180	45,0	46,2	50,8
190	45,8	46,9	51,6
200	46,6	47,6	52,3

**Но и у этого метода, конечно есть свои «минусы».**

**Во-первых**, чтобы точность измерений была выше, проводить измерения следует опытный специалист. Особенно это касается случаев, когда довольно сложно измерить толщину складки в связи с чрезмерно плотными тканями или толстой кожей, или у людей с очень сильно превышенной массой тела или мышечной массой.

**Во-вторых**, довольно большой минус этого метода — это отсутствие возможности протестировать себя самостоятельно, т. к. проверить толщину кожной складки под лопаткой без помощи другого человека практически невозможно. Существует «упрощённая» методика измерения процента жира с помощью калипера, в которой результаты вычисляются лишь по результатам одного измерения на животе. Но результаты таких измерений будут иметь очень высокую погрешность (до 15%). Поэтому смысла в таких измерениях нет никакого.



**Метод биоэлектрического сопротивления** (метод биоимпедансного анализа) — это, пожалуй, самый быстрый метод измерения состава тела из всех возможных. Суть метода заключается в пропускании через тело очень слабого электрического тока с последующим измерением электропроводности тела, другими словами измеряется электрическое сопротивление тела человека. Электрический ток имеет настолько минимальные значения, что Вы его даже не почувствуете, неощутимый импульс тока силой - около 50 кГц, 500 мкА (возьмите в руку батарейку для пульта телевизора - ощущаете ток?). Ток свободно проходит через жидкость, содержащуюся в мышечной ткани, но испытывает трудности при прохождении через жировую ткань. Это сопротивление жировой ткани электрическому потоку называется биоэлектрическим сопротивлением. **Мышечная ткань примерно на 70 процентов состоит из воды.** Электропроводность тела ухудшается с увеличением жировой ткани. Таким образом, количество жировой ткани обратно пропорционально электропроводности. Поэтому, зная такие параметры, как, например, вес человека, его возраст, рост, пол и электропроводность, можно рассчитать процентный состав тканей тела, а также процент жидкостей. Конечно, Вам ничего рассчитывать не придётся, за вас прибор это сделает автоматически.



**Измерение состава тела биоимпедансным методом** (измерение электрического сопротивления тела) **на весах-анализаторах “TANITA – BC-418MA”** - определяет процентное содержание в Вашем организме безжировой и жировой массы.



# Измерение состава тела - "TANITA – BC-418MA"

TANITA  
BODY COMPOSITION  
ANALYZER  
BC-418

28 SEP 2006 17:59

BODY TYPE STANDARD  
GENDER MALE  
AGE 33  
HEIGHT 179 cm  
WEIGHT 82.2kg  
BMI 25.7  
BMR 8209 kJ  
1962kcal

FAT% 18.3%  
FAT MASS 15.0kg  
FFM 67.2kg  
TBW 49.2kg

DESIRABLE RANGE  
FAT% 8-20%  
FAT MASS 5.8-16.8kg

IMPEDANCE  
Whole Body 535 Ω  
Right Leg 231 Ω  
Left Leg 228 Ω  
Right Arm 285 Ω  
Left Arm 288 Ω

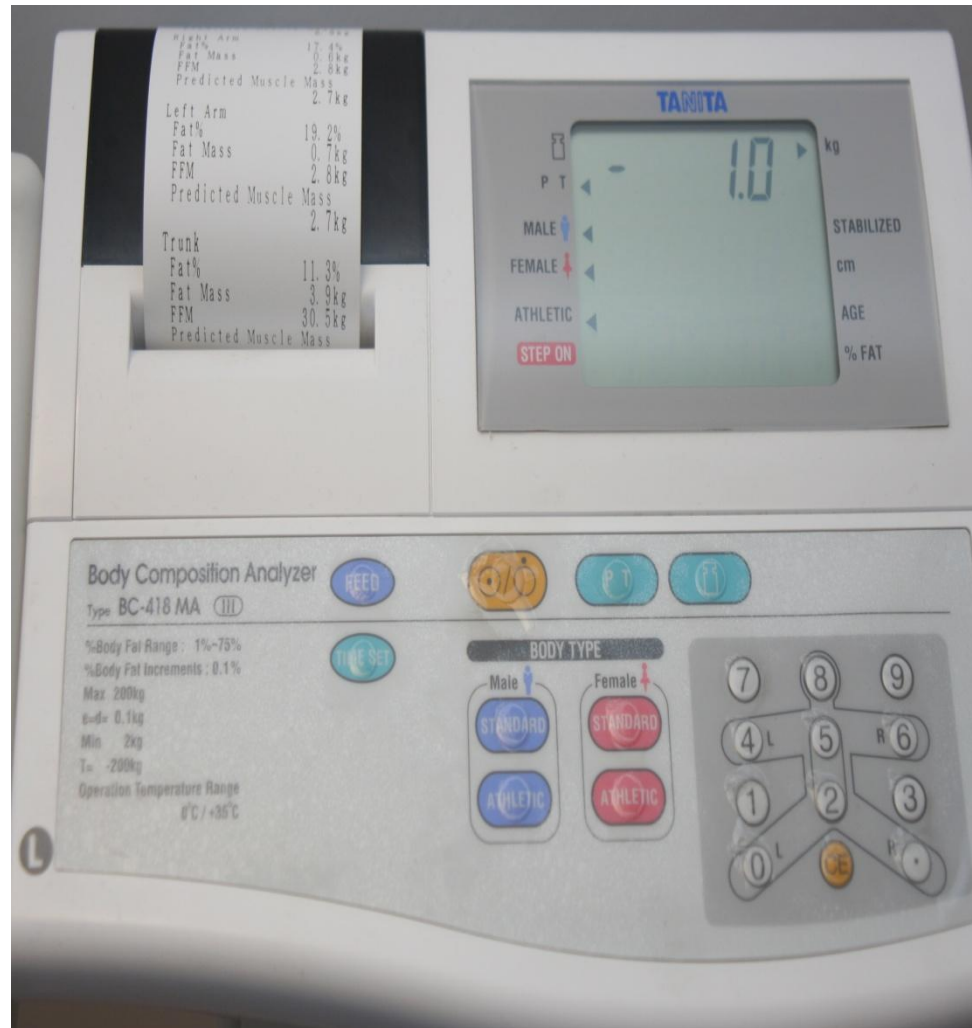
Segmental Analysis  
Right Leg  
Fat% 15.6%  
Fat Mass 2.1kg  
FFM 11.6kg  
Predicted Muscle Mass 11.0kg

Left Leg  
Fat% 15.5%  
Fat Mass 2.1kg  
FFM 11.4kg  
Predicted Muscle Mass 10.8kg

Right Arm  
Fat% 17.6%  
Fat Mass 0.8kg  
FFM 3.9kg  
Predicted Muscle Mass 3.7kg

Left Arm  
Fat% 18.3%  
Fat Mass 0.9kg  
FFM 3.9kg  
Predicted Muscle Mass 3.7kg

Trunk  
Fat% 19.9%  
Fat Mass 9.1kg  
FFM 36.5kg  
Predicted Muscle Mass 35.1kg



# ПОЯСНЕНИЯ К РАСПЕЧАТКАМ

**BMI – весовой индекс.** Отношение веса к квадрату роста: (вес, кг)/(рост, м<sup>2</sup>).  
Желаемый диапазон 18.5-24.9.

**BMR – базальный уровень метаболизма.** Количество энергии, расходуемой телом в состоянии покоя на самоподдержание (дыхание, кровообращение и т. д.).

**FAT%** - процент жировой ткани в теле.

**FAT MASS** – вес жировой ткани в теле (кг или фунты).

**FFM** – вес без жировой ткани. Мышцы, кости, вода и др.

**TBW** – общее количество воды в теле (кг или фунты). Должно составлять 50-70% от общей массы тела. Содержание воды больше у мужчин, чем у женщин, из-за большей мускульной массы.

**DESIRABLE RANGE** – желательный диапазон.

**TARGET BF%** - режим целевого % содержания жировой ткани.

**PW** – целевой вес. Оценка веса после достижения целевого процента жировой ткани в теле.

**PFM** – оценка будущего веса жировой ткани при целевом проценте жировой ткани в теле.

**FAT TO LOSE/GAIN** – оценка веса жировой ткани, которую необходимо согнать или нарастить для достижения целевого процента жировой ткани.

**IMPEDANCE** – сопротивление тела электрическому току. Мышечная ткань является проводником, жировая изолятором.

**PMS** – оценка веса мышечной массы без жировой ткани.

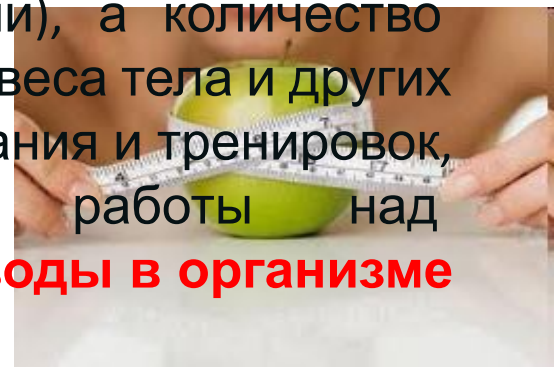


# *% содержание жировой ткани в теле*

	<b>мужчины</b>	<b>женщины</b>
<b>Физически подготовленные лица</b>	<b>12-18</b>	<b>16-25</b>
<b>спортсмены</b>	<b>5-13</b>	<b>12-22</b>
<b>Жизненно необходимый жир</b>	<b>3-5</b>	<b>11-14</b>

Состав тела (жир, мышцы, вода, кости...) напрямую влияет на спортивную форму, возможность переносить физические нагрузки и качество выполнения упражнений. Регулярный мониторинг содержания жира, в дополнении к правильному питанию и физическим упражнениям, - неотъемлемая часть и основа поддержания состояния Вашего здоровья.

**Идеальный вес** – это, прежде всего, пропорциональное соотношение между жировой массой, тощей массой и водой в организме. Если соотношение жировой и мышечной массы не соответствует норме, надо выявить причину этого нарушения. Что лежит в основе - слабая физическая подготовка, перетренировка, нарушения в рационе и режиме питания? Ведь в результате перетренировки мышечная ткань (а не жир) начинает использоваться организмом, как источник энергии. В итоге жир накапливается (что также является следствием нарушения в питании), а количество мышечной массы снижается. Отслеживая динамику веса тела и других параметров, вы сможете корректировать режим питания и тренировок, что позволит усовершенствовать процесс работы над телом. **Правильное соотношение мышц, жира и воды в организме – залог вашего здоровья!**





**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ**

