



## **Фосфор (P) – значение для организма и здоровья + 30 лучших источников**

*Елисеева Татьяна*, главный редактор проекта EdaPlus.info

*E-mail:* eliseeva.t@edaplus.info

**Реферат.** В статье рассмотрены основные свойства фосфора (P) и его воздействие на организм человека. Проведен систематический обзор современной специализированной литературы и актуальных научных данных. Указаны лучшие натуральные источники фосфора. Рассмотрено использование минерала в различных видах медицины и эффективность его применения при различных заболеваниях. Отдельно проанализированы потенциально неблагоприятные эффекты фосфора на организм человека при определенных медицинских состояниях и заболеваниях.

*Ключевые слова:* фосфора, P, phosphorus, польза, вред, полезные свойства, противопоказания

Фосфор — важный компонент скелетной структуры человека, без которого невозможна полноценная работа организма. Он необходим для зубов и костей, а еще играет большую роль в здоровье почек, мышц, кровеносных сосудов. Пока вы читаете эту статью, макроэлемент активно работает в каждой из 30 триллионов клеток вашего тела. Его легко получить с пищей, не прибегая к помощи добавок. Давайте разберемся, в каких продуктах содержится минерал и его рекомендованную норму потребления.

### **Функции фосфора в организме**

В органах, тканях минерал существует в виде фосфата — соли фосфорной кислоты. Она составляет 0,5% от массы тела младенца и 1% от веса взрослого человека. Это не так уж мало, поскольку фосфор является вторым по содержанию минералом в организме после кальция. <sup>[1]</sup>

Около 85% от его общего количества находится в костях и зубах. Остальные 15% используются для выработки энергии, поддержания сбалансированного pH, помощи в доставке кислорода, формировании генетического материала — ДНК и РНК. Компонент в добавках необходим для формирования клеточных мембран. <sup>[2]</sup>

Уровень фосфата в крови может быть:

- высоким — гиперфосфатемия;
- слишком низким — гипофосфатемия. <sup>[3]</sup>

Как показывают исследования, в мире распространен избыток минерала, и эта проблема вызывает большее беспокойство, чем дефицит. Удалить излишки помогают почки. Но, если они плохо работают, развивается гиперфосфатемия. [4, 5]

### **Какие анализы сдать, чтобы узнать про дефицит или избыток фосфора?**

Для определения количества вещества исследуют венозную кровь или мочу. Анализ назначают, чтобы оценить кальциево-фосфорный обмен при разных патологиях: проблемах с костной тканью, нарушениях в работе паращитовидных желез, диабете, хронических болезнях почек. [6, 7, 8]

### **Пищевой фосфор: в какой еде содержится и как получить нужное количество**

Больше всего органического фосфора содержится в животных продуктах, богатых белком и кальцием. Из них он легче усваивается, чем из растительной пищи. Минерал также добавляют в еду в виде консерванта. Его особенно много в обработанных пищевых продуктах: фаст-фуде, колбасах, напитках. Чтобы найти его в списке ингредиентов, нужно искать компоненты с фразой «phos». Фосфаты из пищевых добавок всасываются почти на 100% и повышают риск избытка компонента. [9, 10]

### **Продукты с высоким содержанием фосфора для детоксикации и укрепления организма**

Найти пищу с высоким уровнем минерала несложно. Его много в свинине, морепродуктах, сырах.

### **Топ-15 продуктов животного происхождения с высоким содержанием фосфора [11]**

№ Продукт	мг в 100 г
1 Протеин сывороточный, порошок	1 321
2 Сухое молоко	776
3 Сыр швейцарский	574
4 Сыр моцарелла	548
5 Карп запеченный	531
6 Икра красная или черная, термически обработанная	515
7 Сардина в масле, консервированная	490
8 Куриная печень жареная	442
9 Сыры с плесенью	387
10 Моллюски вареные	338
11 Сельдь копченая	325
12 Горбуша запеченная	313

13 Мидии отварные	285
14 Минтай запеченный	283
15 Крабовые палочки	282

Растительная пища, такая как чеснок, картофель, цельнозерновые, брокколи и сухофрукты тоже может быть хорошим источником полезного элемента. Однако из веганской еды минерал усваивается хуже.

### **Топ-15 продуктов растительного происхождения с максимальным содержанием фосфора <sup>[11]</sup>**

№ Продукты Содержание в 100 г (мг)

№ Продукт	мг в 100 г
1 Отруби рисовые	1 677
2 Протеин соевый, порошок	1 272
3 Семечки тыквенные, очищенные и сырые	1 233
4 Семечки подсолнуха, очищенные и жаренные	1 155
5 Семена мака	870
6 <a href="#">Семена чиа</a>	860
7 Кунжут обжаренный	774
8 Отруби овсяные	734
9 Какао-порошок	734
10 Бразильский орех	725
11 Семя льняное	642
12 Кешью сырой	593
13 Миндаль жареный	471
14 Хлебцы мультизерновые	374
15 Попкорн соленый	358

### [Топ-100 натуральных источников фосфора](#)

Органический фосфор не считается вредным и крайне редко приводит к его избытку. В основном, в этом виноваты обработанные продукты, которые нарушают метаболизм костной ткани и минералов. <sup>[12]</sup>

Суточная норма фосфора Потребность в минерале зависит от возраста и заболеваний. Большинству людей его легко получить в достаточном количестве и даже больше, чем необходимо. При отсутствии проблем с почками избыток легко выводится и не наносит вреда. <sup>[13]</sup>

### Суточная норма потребления фосфора

Период жизни	Возраст	Мужчины и женщины (мг/день)
Младенцы	0–12 месяцев	не определено
Дети	1–8 лет	3 000
Подростки и взрослые	9–70 лет	3 500–4 000
Взрослые старше	71 года	3 000

Многие диетологи советуют взрослым не превышать дозировку 3 000–3 500 мг/день, чтобы не было отрицательного влияния на баланс других соединений. Беременным и кормящим женщинам не нужно увеличивать потребление вещества, но дозировка меняется при определенных патологиях.

В редких случаях суточная потребность в фосфоре увеличивается:

- для некоторых диабетиков, принимающих инсулин;
- при алкоголизме — алкоголь вымывает минерал из костей и не только;
- из-за анорексии, недоедания; <sup>[14]</sup>
- при проблемах с усвоением питательных веществ — болезни Крона, целиакии и т.д.

Дневная потребность в макроэлементе уменьшается при кальций-оксалатных камнях в почках. Снизить потребление также нужно при других заболеваниях почек и сердечно-сосудистой системы. <sup>[15]</sup>

### Топ-7 полезных свойств фосфора

1. **Влияет на состояние опорно-двигательного аппарата и нервной системы.** Макроэлемент поддерживает сокращение мышц, работу нервов и клеток. Он укрепляет кости, зубы, мышцы, сухожилия, суставы, хрящи, соединительные ткани. Ученые считают, что высокое потребление фосфора с пищей вместе с кальцием снижает риск остеопороза. <sup>[16, 17, 18]</sup>
2. **Поддерживает здоровье тканей и органов.** Фосфор — важный элемент в структуре ДНК, большинства клеток. Он способствует их восстановлению, позволяет оставаться активными. Это возможно благодаря созданию белка и стимуляции некоторых гормонов, от которых зависит метаболизм.
3. **Улучшает пищеварение.** Вещество стимулирует переваривание ниацина и рибофлавина. Витамины группы В участвуют во многих процессах — энергетическом метаболизме, эмоциональной реакции, работе неврологической системы. <sup>[19, 20]</sup>
4. **Способствует детоксикации.** Минерал увеличивает количество и частоту мочеиспускания, чтобы нормализовать уровень мочевой кислоты, избавиться от лишнего натрия, воды и даже жира, поскольку моча обычно содержит около 4% жира.

Фактически он сохраняет баланс жидкостей и соединений, помогает почкам выводить шлаки и избавляться от токсинов. [21]

5. **Поддерживает когнитивное развитие.** Фосфор содержится в клетках мозга и влияет на его работоспособность, а еще на развитие, внимание, память. Исследования связывают дефицит минерала с повышенным риском когнитивных расстройств. [22]
6. **Обеспечивает гормональный баланс.** Фосфат — незаменимая часть гормональной системы. Он напрямую взаимодействует с железами внутренней секреции, помогая регулировать выработку гормонов и их высвобождение. От вещества также зависит синтез гормонов для репродуктивного здоровья. [23]
7. **Управляет и хранит энергию в организме.** Фосфор способствует превращению белков, жиров и углеводов в энергию. При его участии происходит выработка АТФ — молекулы, которую организм использует для хранения энергии. [24]

## **Взаимодействие и сочетание фосфора с витаминами, минералами**

От количества соединения в организме зависит баланс йода, магния, цинка и других питательных веществ:

- Фосфор и кальций слишком взаимосвязаны — когда фосфата становится больше, организм начинает использовать кальций, хранящийся в костях. Это может вызвать их ломкость, привести к проблемам с деснами и зубами. Поэтому для защиты от остеопороза нужно принимать оба вещества или сочетать их в еде. Отличный пример — молочная продукция, богатая двумя соединениями. [25]
- Витамин D помогает организму усваивать фосфор из продуктов, а также связываться с кальцием. В этом процессе еще участвует витамин K, поэтому так важен баланс всех соединений. [26]
- Компонент вместе с витаминами группы B поддерживает работу почек, нормальное сердцебиение, мышечные сокращения и передачу нервных импульсов.

Не стоит беспокоиться о том, чтобы сохранить фосфат в продуктах во время приготовления. Готовка по-разному влияет на его концентрацию. Например, жарка кунжута немного увеличивает содержание, а кешью — уменьшает. Диетологи советуют не обращать на это внимание, так как источников минерала очень много — нужно бояться не дефицита, а его избытка.

## **Фосфор в медицине: зачем используют препараты и кому назначают**

Фосфорсодержащие БАДы, лекарства в виде таблеток или инъекций назначаются врачами в редких случаях для защиты от мочекаменной болезни, повышения кислотности мочи — лечения инфекций мочевыводящих путей. [27]

Пищевые добавки с фосфатами и кальцием могут принимать пожилые люди с высоким риском остеопороза — такая комбинация увеличивает плотность костной массы. Также считается, что она улучшает спортивные результаты и силу, хотя пока недостаточно клинических данных, подтверждающих это утверждение.

Важно принимать компонент под контролем профессионала, так как при избытке он влияет на способность организма усваивать железо, кальций, магний, цинк. Чтобы предупредить потерю других полезных соединений, его назначают как часть поливитаминного, минерального комплекса.

## **Научные исследования и фосфор: мнения ученых о минерале**

- Долгое время считалось, что фосфатные добавки помогают лечить инфекции мочевыводящих путей. Однако исследование 2015 года показывает, что врачи ошибались — моча с высоким рН лучше борется с микробами, чем с низким. [28]
- Для подготовки к колоноскопии часто применяются слабительные средства на основе фосфата натрия. Препарат, который когда-то считался безопасным, в последние годы нередко вызывает осложнения, так как при его назначении врачи не учитывают всех патологий пациентов. Распространенные побочные эффекты — гиперфосфатемия, почечная недостаточность. [29, 30]
- Избыток фосфора связан с повреждением тканей. Ученые отмечают, что неблагоприятные последствия проявляются даже у людей с нормальной функцией почек. Одна из причин — увеличение в рационе продуктов с высокой степенью обработки (полуфабрикатов, колбас и т.д.). [31]
- Ученые исследовали более 2 тысяч популярных продуктов и в 44% из них обнаружили фосфорсодержащие добавки. Лидируют в антирейтинге сухие пищевые смеси, готовая замороженная еда, упакованное мясо, хлеб, выпечка, йогурты. В 100 г таких продуктов содержится примерно на 67 мг больше фосфора, чем в пище без добавок. Если вы хотите защитить здоровье и исключить из рациона опасный компонент, тогда придется больше тратить на еду. В среднем питание будет ежедневно обходиться на 2 доллара дороже. [32]

### **Противопоказания к приему фосфора и возможные осложнения**

Людам с хроническими заболеваниями почек следует избегать фосфатных добавок — минерал может накапливаться и приводить к гиперфосфатемии, поскольку органу сложно выводить его излишки из организма. Это также касается тех, у кого есть проблемы с переработкой кальция.

### **Симптомы дефицита фосфора**

Минерала редко не хватает, но иногда это может случиться из-за голодания, расстройства пищевого поведения. С проблемой изредка сталкиваются люди с хронической обструктивной болезнью легких, тяжелым ожогом более 50%, сепсисом, гипотиреозом. Люди не замечают побочных эффектов, если уровень вещества снижается на короткое время. При умеренной или тяжелой гипофосфатемии может появиться:

- мышечная слабость;
- быстрая утомляемость;
- боль в костях;
- онемение или покалывание в руках, ногах.

Симптомы проявляются особенно сильно при дополнительном дефиците кальция, витамина D.

### **Основные признаки избытка фосфора**

При высокой концентрации минерала появляются те же симптомы, что и при низкой. Если своевременно не нормализовать его уровень, это может привести к сердечному приступу, инсульту, смерти. Чтобы снизить нагрузку на почки, врачи могут назначить фосфатсвязывающие вещества. [33]

### **Взаимодействие фосфора с препаратами**

Минерал плохо сочетается с некоторыми лекарствами. Его уровень снижают:

- инсулин;

- мочегонные;
- ингибиторы АПФ для снижения давления;
- антациды для лечения кислотозависимых заболеваний ЖКТ — нейтрализации соляной кислоты (особенно с алюминием, кальцием, магнием);
- противосудорожные препараты;
- лекарства для снижения холестерина;
- гепарины для разжижения крови.

Другие препараты могут вызвать чрезмерное повышение фосфора:

- кортикостероиды;
- добавки калия и калийсберегающие диуретики.

Если вы пьете какие-либо из этих лекарств, вам не следует совмещать их с фосфатными БАДами без разрешения врача. Только эксперт может правильно подобрать дозировку и распределить прием в течение дня во избежание побочных эффектов.

### Комментарий эксперта

**Татьяна Елисева, диетолог, нутрициолог**

Минерал нужен организму для выполнения многих функций, но это не повод принимать его в виде добавок. Большинству людей достаточно фосфора в здоровом рационе — его много в белковой пище, он легко усваивается и поддерживает здоровье костей, высокий уровень энергии, выработку гормонов. Важнее следить за тем, чтобы не было избытка макроэлемента. Нутрициологи, диетологи советуют на нем не заикливаться, и заботиться о разнообразном, сбалансированном питании.

### Литература

1. Phosphorus, <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Phosphorus-HealthProfessional/>
2. Understanding phospholipid function: Why are there so many lipids?, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5491763/>
3. Calcium, Magnesium, and Phosphate, <https://academic.oup.com/labmed/article/45/1/e44/2657907>
4. Habitual Intakes, Food Sources and Excretions of Phosphorus and Calcium in Three German Study Collectives, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29393923/>
5. Dietary reference intakes of phosphorus, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23023629/>
6. Effects of excessive dietary phosphorus intake on bone health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5693714/>
7. The challenge of controlling phosphorus in chronic kidney disease, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25770169/>
8. Regulation of serum phosphate, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24973411/>
9. Dietary Sources of Phosphorus among Adults in the United States: Results from NHANES 2001-2014, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28146091/>
10. Assessing the Health Impact of Phosphorus in the Food Supply: Issues and Considerations, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3884091/>
11. Phosphorus, <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/?component=1091>
12. Impact of Phosphorus-Based Food Additives on Bone and Mineral Metabolism, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26323022/>
13. Dietary Phosphorus Intake and the Kidney, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5686387/>

14. Pathophysiology, treatment, and prevention of fluid and electrolyte abnormalities during refeeding syndrome, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24694513/>
15. The connection between dietary phosphorus, cardiovascular disease, and mortality: where we stand and what we need to know, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24228204/>
16. Calcium effects on phosphorus absorption: implications for the prevention and co-therapy of osteoporosis, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12074251/?dopt=Abstract>
17. Importance of Dietary Phosphorus for Bone Metabolism and Healthy Aging, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7599912/>
18. Demineralization–remineralization dynamics in teeth and bone, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5034904/>
19. B Vitamins and the Brain: Mechanisms, Dose and Efficacy—A Review, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4772032/>
20. Vitamins and Minerals for Energy, Fatigue and Cognition: A Narrative Review of the Biochemical and Clinical Evidence, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7019700/>
21. Phosphorus homeostasis in normal health and in chronic kidney disease patients with special emphasis on dietary phosphorus intake, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17635818/>
22. Low Serum Phosphorus Correlates with Cerebral A $\beta$  Deposition in Cognitively Impaired Subjects: Results from the KBASE Study, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5681522/>
23. Studies of calcium and phosphorus metabolism, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC434781/>
24. ATP synthesis and storage, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3360099/>
25. Consequences of a high phosphorus intake on mineral metabolism and bone remodeling in dependence of calcium intake in healthy subjects - a randomized placebo-controlled human intervention study, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26786148/>
26. Interactions between Vitamin D Deficiency and Phosphorus Depletion in the Rat, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC371957/>
27. Development and Clinical Application of Phosphorus-Containing Drugs, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7445155/>
28. Human Urinary Composition Controls Antibacterial Activity of Siderocalin, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25861985/>
29. Hyperphosphatemia after sodium phosphate laxatives in low risk patients: Prospective study, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2795183/>
30. Electrolyte disorders following oral sodium phosphate administration for bowel cleansing in elderly patients, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12695271/>
31. Public health impact of dietary phosphorus excess on bone and cardiovascular health in the general population, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23719553/>
32. The prevalence of phosphorus-containing food additives in top-selling foods in grocery stores, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23402914/>
33. Public health impact of dietary phosphorus excess on bone and cardiovascular health in the general population, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23719553/#:~:text=Increasingly%2C%20studies%20show%20that%20phosphorus,kidney%20function%2C%20and%20bone%20loss.>

[Расширенная HTML версия статьи](#) приведена на сайте edaplus.info.

### **Phosphorus - value for the body and health + 30 best sources**

*Eliseeva Tatyana*, editor-in-chief of the project EdaPlus.info

*E-mail:* eliseeva.t@edaplus.info

*Получено 19.01.2022*

**Реферат.** В статье рассмотрены основные свойства фосфора (P) и его воздействие на организм человека. Проведен систематический обзор современной специализированной литературы и актуальных научных данных. Указаны лучшие натуральные источники фосфора. Рассмотрено использование минерала в различных видах медицины и эффективность его применения при различных заболеваниях. Отдельно проанализированы потенциально неблагоприятные эффекты фосфора на организм человека при определенных медицинских состояниях и заболеваниях.

**Abstract.** The article considers the main properties of phosphorus (P) and its effect on the human body. A systematic review of modern specialized literature and relevant scientific data was carried out. The best natural sources of phosphorus are indicated. The use of the mineral in various types of medicine and the effectiveness of its use in various diseases are considered. The potentially adverse effects of phosphorus on the human body under certain medical conditions and diseases are analyzed separately.