

Цитрулинът е неесенциална аминокиселина, която определено не изобилства в ежедневието ни режим на хранене, но пък играе особено важна роля в много биологични процеси. Въпреки че не е компонент на повечето протеини в човешкото тяло, цитрулинът може да бъде открит в косата, в кожата и в нервните клетки.

### Ролята на цитрулина в обменните процеси

Хранейки се здравословно, ние осигуряваме на организма достатъчно количество протеини и енергия, необходими за правилното функциониране на мускулите.

Основният източник на химическа енергия не само за мускулните клетки, но и за почти всички клетки в организма е аденозин трифосфат (АТФ) или т. нар. клетъчно гориво.

АТФ е нуклеотид, в молекулата на който се съдържат три фосфатни остатъка, свързани с богата на енергия връзка.

Именно чрез тези макроергични връзки молекулата на АТФ съхранява енергията на живите системи. Тези връзки могат да се разкъсат (хидролизират) последователно, в резултат на което се отделя значително количество енергия.

Тази отделена енергия се използва за осъществяване на жизнените процеси в клетката (движение, биосинтез, транспорт на вещества и др.).

Въпреки че АТФ е основното гориво, необходимо за осъществяване на мускулното съкращение, нейната концентрация в мускулите е сравнително ниска (5-7  $\mu\text{mol/g}$  на мускул). Количество, което може да бъде изчерпано за по-малко от една секунда по време на интензивна мускулна дейност, освен ако не се ресинтезира в количество, равно на изразходваното.

От друга страна много фактори могат да допринесат за състоянието на умора по време на интензивни тренировки, например: намалено количество на кръвната захар, дехидратация, повишена телесна температура, както и намалено количество на мускулен гликоген.

Високоинтензивните упражнения изискват по-голямо количество енергия, в резултат на което се осъществява превръщане на мускулния гликоген в глюкоза и се доставя АТФ на клетките.

По време на интензивни упражнения се осъществява и разграждане на протеини, след което се образува амоняк, който се натрупва в чернодробните клетки. Той от своя страна е токсичен и възпрепятства не само правилното функциониране на редица жизненоважни ензими, но и увеличава пропускливостта на клетъчните мембрани за вредни йони.

Повишеното количество амоняк в организма е съпроводено с редица симптоми, най-често наблюдаваните се от които са намалена концентрация и липса на адекватна реакция, загуба на памет, психоза и тремор.

Дори и при здрави атлети натрупването на амоняк може да доведе до условия на крайна умора. За да се намали до крайност възможността от натрупването на токсичното вещество в чернодробните клетки, съществуват поредица от реакции, носещи названието "цикъл на уреята".

Те водят до превръщането на амоняк в отпадъчен продукт, който се транспортира до бъбреците за екскреция в урината.

В “енергийните централи на организма” или т. нар. митохондрии, амонякът взаимодейства с въглеродния диоксид и аминокиселината орнитин и така се образува **цитрулин**.

След което, преминавайки от митохондриите в цитоплазмата, цитрулинът се превръща в аргинин, а резултатът е детоксикация и отстраняване на амоняка от чернодробните клетки.

## **Какво знаем за цитрулин малат?**

**Цитрулин малатът** е изключително ефективна добавка, подпомагаща отстраняването на млечната киселина, образуваща се в мускулите в резултат от мускулните контракции. Органично съединение, борещо се с токсини, съдържащи аминокгрупи. Без негова помощ са почти невъзможни процесите на детоксикация на чернодробните клетки от амоняк.

- Едно от най-важните свойства на аминокиселината е внасянето на допълнително количество аргинин в клетките. Той е алифатна аминокиселина, която в организма съществува свободно или в свързано състояние с белтъци.
- Участва в образуването на урина и в обмяната на азота (аргининът е едновременно донор и естествен преносител на азота, необходим за изграждането на мускулна тъкан, т. е. способства за увеличаване на мускулната маса и намаляване на мазнините при нормално физическо налягане), а също така намалява времето за заздравяване на рани и е особено важен след фрактури.
- Изпълнява протективна роля за сърдечно-съдовата система.
- **Цитрулин**, заедно с аргинин и орнитин играят особено важна роля в цикъла на уреята, по време на който силно токсичният амоняк се дезактивира и се превръща в урея. Орнитинът от своя страна действа като катализатор за този процес, като той може повторно да се използва от организма.
- В комбинация с аргинин, орнитинът повишава нивата на растежния хормон и инсулина. Всяко нарушение на този цикъл води до смъртоносно натрупване на амоняк в кръвта.
- Има доказателства, че суплементирането с L-цитрулин малат (една от формите на цитрулин), води до значително намаляване на усещането за умора, увеличава производството на АТФ по време на интензивна тренировка и сравнително бързо редуцира времето, необходимо за възстановяване след тежки физически натоварвания.
- Доказано лекува и отравяния с амоняк.

## **“За” и “против” суплементирането с цитрулин малат**

На използването на тази добавка се отдават следните предимства:

- повишава се производството на енергия;
- директно повлиява продукцията на азотен оксид, подобрявайки азотния баланс;
- намалява натрупването на млечна киселина и увеличава притока на хранителни вещества и кислород към мускулите;
- оптимизира притока на кръв чрез превръщане на L-аргинин;
- оказва благотворен ефект при терапията на сърповидно-клетъчна анемия;
- забавя развитието на атеросклеротични лезии;

- подобрява метаболизма на организма;
- стимулира имунната система, повишавайки съпротивителните сили на организма;
- редуцира състоянията на стрес и умора;

“Против” суплементирането с цитрулин малат - все още няма клинични изследвания, доказващи вредното въздействие на добавката върху организма.

## **Храни, богати на цитрулин малат**

За първи път тази добавка е била открита в кора от диня, а по-късно и в самия плод. Цитрулинът може да бъде открит в месо, яйца, мляко, бобови растения и други богати на протеини храни.

В заключение можем да обобщим, че цитрулин малатът е добавка, която:

- Подобрява спортните постижения чрез подsigуряване на енергийния метаболизъм, най-вече повлиява силовата издръжливост.
- Подобрява локалното кръвоснабдяване и в комбинация с аргинин и орнитин се влага в азотни буустери.
- Подобрява възстановяването след тежки и обемни тренировки.