

Антонова М. А., Тулько К. С.
ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ОБМЕНА ЖЕЛЕЗА В ОРГАНИЗМЕ

Научный руководитель: канд. мед. наук, доц. Кучук Э. Н.
Кафедра патологической физиологии
Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Железо является необходимым элементом, который представлен в различных молекулярных системах: от маленьких комплексов в растворе до макромолекулярных белков в мембране клеток и органелл. В частности, железо является важным составляющим гемоглобина, миоглобина и железосодержащих ферментов. Железо служит переносчиком кислорода и электронов, а также работает как катализатор в жизненно важных метаболических процессах (насыщение кислородом (оксигенация), гидроксилирование и другие), частично вследствие своей способности к обратимому и быстрому переходу одной формы железа в другую (окиси и закиси железа, соответственно, Fe (III) и Fe (II)).

Железо играет важную роль в транспорте и хранении кислорода в окислительном метаболизме, а также принимает участие в росте клеток и пролиферации. Железо переносится и хранится как составляющее различных железосодержащих комплексов, но никогда как свободный катион.

Железо обладает высокой реакционной способностью, которая необходима для множества метаболических процессов, но может быть также и потенциально опасной. Например, в результате некоторых реакций, протекающих с участием железа, появляются свободные радикалы, способные повредить компоненты клетки. Количество железа, абсорбируемого организмом, строго контролируется механизмом, детали которого еще недостаточно изучены. Были выявлены различные факторы, которые влияют на усвоение железа, например уровень гемоглобина, величина запасов железа, степень эритропоэтической активности костного мозга и концентрация связанного с трансферрином железа. В тех случаях, когда синтез гемоглобина и эритроцитов повышен, например, во время беременности, у растущих детей, или после кровопотери, уровень всасывания железа возрастает.

Железо всасывается как в виде гема (10% поглощаемого железа), так и в негемовой (9%) форме с помощью ворсинок верхней части тонкого кишечника. Сбалансированная ежедневная диета содержит около 5-10 мг железа (гемового и негемового), но всасывается лишь 1-2 мг. Гемовое железо содержится лишь в небольшой части пищевого рациона (мясные продукты). Оно очень хорошо всасывается (на 20-30 %) и на его усвоение не влияют другие компоненты пищи. Большая часть пищевого железа - негемовое (оно содержится в основном в листовых овощах).

Железо хранится в организме в виде ферритина и гемосидерина. Из этих двух белков, на долю ферритина приходится большая часть хранимого железа, которое представлено в виде гидроокиси/окиси железа, заключенной в белковую оболочку, апоферритин. Ферритин обнаруживается практически во всех клетках, обеспечивая легкодоступный резерв для синтеза железосодержащих соединений и представляя железо в растворимой, неионной и, безусловно, нетоксичной форме. Наиболее богаты ферритином предшественники эритроцитов в костном мозге, макрофаги и ретикулоэндотелиальные клетки печени. Гемосидерин рассматривают как уменьшенную форму ферритина, в которой молекулы потеряли часть их белковой оболочки и сгруппировались вместе. При избытке железа, часть его, хранимая в печени в виде гемосидерина, увеличивается.