

Роль микроэлементов в повышении функциональных резервов организма человека

Восстановительная медицина как интегративное профилактическое направление системы здравоохранения основано на обширной базе знаний, включающей целый ряд концепций и направлений медицинской науки. К ним в частности относятся: научные закономерности и механизмы формирования здоровья человека; теория функциональных систем; теория адаптации; теория функциональных состояний и функциональных резервов организма (потенциал здоровья, ресурс здоровья); концепция профессионального здоровья человека (трудовой ресурс государства, человеческий фактор национальной безопасности); теория преморбидных состояний; концепция экологии человека; теория информационно-образовательных технологий формирования здоровья.

Как видно из приведенных дефиниций и научных платформ, объектом внимания восстановительной медицины (ВМ) являются функциональные резервы организма человека.

Таким образом, восстановительная медицина рассматривает организм человека вне так называемого нозологического подхода, но оценивает его саморегуляторные способности и адаптивные возможности [1].

В этом контексте для успешного развития восстановительной медицины немаловажное значение имеет изучение макро- и микроэлементов как потенциальных естественных средств повышения функциональных резервов и микроэлементов как заболеваний (состояний), снижающих потенциал здоровья организма в целом [9].

Восстановительная медицина – это система научных знаний и практической деятельности, целенаправленных на восстановление функциональных резервов человека, сниженных в процессе неблагоприятного воздействия факторов среды и деятельности, или в результате болезни – на этапе выздоровления (ремиссии).

Медицинская реабилитация – раздел восстановительной медицины, направленный на восстановительное лечение и вторичную профилактику заболеваний, увеличение функциональных резервов, компенсацию нарушенных функций и возвращение дееспособности [7].

Минеральные вещества в виде минеральных вод, препаратов, а в последние годы нутрицевтиков широко применяются в восстановительном лечении и для повышения функциональных резервов организма [2, 3, 6, 11].

В работах В.В. Носолодина с соавторами [4, 5] приводятся данные по распространенности дефицита железа у спортсменов и лечению железодефицитных состояний. Так, проведение двухнедельного курса применения железа (по

240 мг) в виде феррокалия с аскорбиновой кислотой (150 мг) в процессе мышечной тренировки сопровождалось значительной задержкой медикаментозного железа (112 мг) с одновременным и достоверным ростом гематологических показателей и физической работоспособности. Однако добавка одного железа в таких дозах заметно повышалась, по сравнению с контрольной группой спортсменов, выделение меди и особенно марганца из организма через кишечник и, отчасти, почки.

Обогащение рационов питания спортсменов железом в дозе 240 мг в сутки в сочетании с медью (2 мг) и марганцем (5 мг) способствовало значительному росту концентрации гемоглобина (на 9%), активности пироксидазы (на 34%) и физической работоспособности на фоне значительного удержания железа (134 мг) и меди (1 мг), что весьма убедительно подтверждает возможность существования скрытого дефицита МЭ в организме спортсменов.

В.В. Носолодин [5] рекомендует в качестве добавок к рационам питания использовать меньше (до 87,5 мг) дозы железа в виде сочетания с глютаминовой кислотой (150 мг), витамином С (150 мг), медью (2 мг) и марганцем (10 мг). Двухнедельный прием такой ассоциации фармакологических препаратов сопровождался значительной задержкой (накоплением в организме) железа (50 мг), меди (3,4 мг) и марганца (3 мг). Одновременно с положительным балансом МЭ наблюдался заметный прирост концентрации металлов в плазме (на 60-80%) и форменных элементах (на 8-20%) крови. Вместе с этими сдвигами достоверно повысилась концентрация гемоглобина на (8%), число эритроцитов (на 11%), активность пероксидазы (на 7%) и церулоплазмينا (на 10%), С-витаминная обеспеченность (на 32%) и титр лизоцима сыворотки крови (на 17%), и как следствие этого, резко возросла физическая работоспособность спортсменов.

Дефицит цинка может характеризоваться снижением аппетита, аллергическими заболеваниями, гиперактивностью, дерматитами, дефицитом массы, снижением остроты зрения, выпадением волос.

При дефиците цинка специфически снижается Т-клеточный иммунитет, поэтому спортсмены с дефицитом цинка не только чаще болеют простудными и инфекционными заболеваниями, но и страдают от низкой способности организма к заживлению ран, длительно восстанавливаются после травм.

R.J. Nuvala, M.G. Lapieza, E Bernal [14] показали, что наряду с дефицитом магния и меди, недостаток цинка

встречается с максимальной частотой особенно у женщин-спортсменок. Лица, требующие повышенной точности зрения, нуждаются в дотациях цинка и хрома, входящих в состав ферментов и нейропептидов, улучшающих точность зрительной функции и цветовое восприятие [13]. Комбинация цинка с витамином А значительно повышает положительное влияние последнего на зрение, т.к. ретинолсвязывающий белок в сетчатке глаза является Zn-зависимым.

Дефицит цинка может приводить к усиленному накоплению кадмия, свинца, железа и меди из окружающей среды. В то же время избыточное поступление цинка может понизить общее содержание и поступление в организм такого важного элемента, как медь.

Применение препаратов микроэлементов в виде БАД у спортсменов приводило к снижению частоты сердечных сокращений в исходном состоянии, во время выполнения физических нагрузок и в восстановительном периоде; увеличилось содержание гемоглобина в крови у спортсменов, принимавших Se в виде селенметионина, после спортивных нагрузок восстановление происходило быстрее, а работоспособность увеличивалась на 9% (в контроле на 4,4%) [8]. Отмечалось хорошее самочувствие, повышалась устойчивость к стрессовым ситуациям. Динамика спортивных результатов у них была выше, чем в контрольной группе. Также у спортсменов отмечалось уменьшение количества жировой массы при одновременном нарастании мышечной массы. Спортсменки, страдающие от нарушений менструального цикла, лучше переносили тренировочные нагрузки на фоне приема селенметионина [3]. Кроме того у спортсменок отмечено выраженное антиоксидантное и иммуностимулирующее действие этого соединения Se.

При дефиците селена в рационе питания в организме лиц, подверженных повышенным психоэмоциональным и физическим нагрузкам, более динамично, чем в общей популяции, могут возникать следующие изменения: снижение иммунитета, повышение склонности к воспалительным заболеваниям; снижение функции печени; кардиопатия; болезни кожи, волос и ногтей; атеросклероз; катаракта; репродуктивная недостаточность; замедление роста.

Выявлена зависимость между частотой возникновения рака и дефицитом Se в рационе питания. (Самая высокая корреляция отмечается между дефицитом Se и раком желудка > простаты > толстого кишечника > молочной железы).

Дефицит Se ускоряет развитие атеросклероза, ИБС (ишемической болезни сердца).

Особое значение дефицита селена для организма проявляется повышенным риском возникновения инфаркта миокарда; селендефицитное состояние провоцирует ускоренное развитие кардиопатии.

При дефиците селена возрастает вероятность мужского бесплодия, т.к. селен обладает выраженным защитным действием по отношению к сперматозоидам и обеспечивает их подвижность. Учитывая высокую напряженность антиокислительных процессов при высоких физических нагрузках, дефицит микроэлемента селена, который входит в ключевой антиокислительный фермент глутатионпероксидазу, разрушающий образовавшийся в ходе перекисного окисления липидов эндоперекиси, приобретает огромное

значение. Селен как антиоксидант максимально проявляет свое действие в синергизме с витамином E.

Селен – антагонист ртути, мышьяка, кадмия, способен защищать организм от этих элементов, в меньшей степени селен защищает от свинца и таллия (в последнем случае особое значение имеет и дефицит витамина E).

Дефицит меди участвует в формировании спортивной анемии, отрицательно сказывается на кроветворении, функциях щитовидной железы (часто развивается гипотиреоз), всасывании железа, состоянии соединительной ткани, процессах минерализации в нервной системе, усиливает предрасположенность к бронхиальной астме, аллергодерматозам, кардиопатиям, витилиго и многим другим заболеваниям, нарушает менструальную функцию женщин.

Наиболее характерными проявлениями дефицита кобальта и его органически связанной формы – витамина B₁₂ – являются анемии (например, анемия Аддисон-Бирмера). При исключительно вегетарианской диете и недостаточном поступлении кобаламина у женщин-спортсменок может нарушаться менструальный цикл. При дефиците кобаламина может отмечаться гиперпигментация кожи, формируется быстрый темный загар.

Марганец играет важную роль в метаболизме клетки. Он входит в состав активного центра многих ферментов, является также компонентом супероксиддисмутаза, играющих определенную роль в защите организма от вредных воздействий перекисных радикалов. Клиническая картина гипоманганоза у спортсменов не отличается от клинической картины у других людей. Дефицит марганца может приводить к нарушению углеводного обмена по типу инсулиннезависимого диабета, гипохолестеринемии, задержке роста волос и ногтей, повышению судорожной готовности, аллергиям, дерматитам, нарушению образования хрящей, остеопорозу. Недостаточность марганца фиксируют при различных формах анемии, нарушениях функций воспроизводства, задержке роста, уменьшении массы тела и др.

При развитии остеопороза прием кальция усугубляет дефицит марганца, т.к. затрудняет его усвоение в организме. Кишечной абсорбции препятствуют также фосфаты и железо. Потребление продуктов, содержащих значительное количество танина и оксалатов (например, чай и шпинат), может препятствовать усвоению Mn.

Хром участвует в регуляции углеводного обмена, деятельности сердечной мышцы, сосудов. Дефицит хрома, как показали S.P. Bunner и R. McGinnis [12], провоцирует у профессиональных спортсменов гипогликемическое состояние.

Показано, что дефицит хрома у спортсменов является не только причиной снижения толерантности к глюкозе, но и способствует ухудшению зрительной функции. Также отмечалась связь между дефицитом хрома и возникновением угревой сыпи [10].

В табл. 1 представлены современные данные о влиянии отдельных макро- и микроэлементов на повышение функциональных резервов.

Литература

1. Бобровницкий И.П. Методологические подходы к созданию новых технологий восстановительной медицины // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии :

- матер.VIII Международного форума. 21–28 апреля 2002., Тунис Хаммамет. – М., 2002. – С. 58–62.
2. Владимиров В.И., Полунина Н.Д., Васин В.А. Метаболические эффекты питьевых минеральных вод при гормонально-зависимых опухолях молочной железы // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии : матер.VIII Международного форума. 21–28 апреля 2002., Тунис Хаммамет. – М., 2002. – С. 81–83.
 3. Данилина О.Л. БАД «Витасил-Се». Результаты клинических испытаний // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии : матер.VIII Международного форума. 21–28 апреля 2002., Тунис Хаммамет. – М., 2002. – С.155–158.
 4. Насолодин В.В., Русин В.Я., Воронин С.М., Профилактика дефицита микроэлементов в организме спортсменов // Сб. научн. трудов Ярославского ПИ, 1997. – С. 24–25.
 5. Насолодин В.В., Смирнов В.Л., Люсин А.В., Взаимодействие микроэлементов в процессе их метаболизма // Вопросы питания. – 1999. – Т. 68, №4. – С. 10–13.
 6. Петрова Н.Г. Минеральные воды приморских курортов России // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии : матер.VIII Международного форума. 21–28 апреля 2002., Тунис Хаммамет. – М., 2002. – С. 356–357.
 7. Разумов А.Н. Актуальные проблемы и перспективы развития российской курортологии // Новые технологии восстановительной медицины и курортологии : матер.VIII Международного форума. 21–28 апреля 2002., Тунис Хаммамет. – М., 2002. – С. 3–13.
 8. Сейфула Р.Д., Орджоникидзе З.Г. и др. Лекарства и БАД в спорте : практическое руководство для спортивных врачей, тренеров и спортсменов. – М. : Литтерра, 2003. – 320 с.
 9. Скальный А.В., Быков А.Т. Эколого-физиологические аспекты применения макро- и микроэлементов в восстановительной медицине. – Оренбург : РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 198 с.
 10. Скальный А.В., Орджоникидзе З.Г., Громова О.А. Макро и микроэлементы в физической культуре и спорте. – М., 2000. – 71 с.
 11. Скальный А.В., Труханов И.А. Современные методы диагностики элементного баланса и их роль в восстановительной медицине // Современные технологии восстановительной медицины. – М. : Медика, 2004. – 288 с.
 12. Bunner S.P., McGinnis R., Chromium-induced hypoglycemia. Psychosomatics. – 1998. – May-Jun; V.39, N.3. – P. 298–299.
 13. Clarkson P.M., Effects of exercise on chromium levels. Is supplementation required? // Sports Med. – 1997. – V.23, N.6. – P. 341–349.
 14. Nuviala R.J., Lapieza M.G., Bernal E. Magnesium, zinc, and copper status in women involved in different sports // Int. J. Sport Nutr. – 1999. – N.9 (3). – P. 295–309.

Таблица 1

Важнейшие функции, выполняемые химическими элементами в обмене веществ

Элемент	Важнейшие функции в обмене веществ	Ожидаемые эффекты при коррекции дефицита
Na	Нервно-мышечная проводимость, сокращение мышц, регуляция водно-солевого обмена, терморегуляция	Улучшение терморегуляции, повышение выносливости, способности выдерживать длительные нагрузки
Cl	Нервно-мышечная проводимость, сокращение мышц, регуляция водно-солевого обмена, терморегуляция	Улучшение терморегуляции, повышение способности выдерживать длительные нагрузки
K	Нервно-мышечная проводимость, сокращение мышц, регуляция водно-солевого обмена, терморегуляция	Улучшение выносливости, повышение переносимости нагрузок
Ca	Образование костей, нервно-мышечная проводимость, сокращение мышц	Повышение способности выдерживать нагрузки на костно-мышечную систему
P	Образование костей, энергетический обмен	Повышение способности выдерживать нагрузки на костную систему, повышение буферной емкости
Mg	Образование костей, энергетический обмен, мышечное соединение, нервно-мышечная проводимость	Улучшенная мышечная работоспособность и выносливость
Fe	Транспорт кислорода, энергетический обмен	Улучшенная работоспособность, повышенная переносимость мышечных нагрузок
Zn	Энергетический обмен, синтез белков, Т-клеток иммунитета, регуляции и неспецифической резистентности организма	Улучшение выносливости, повышенная иммунологическая «стабильность» (устойчивость)
I	Гормоны щитовидной железы, регуляция обмена веществ	Улучшение выносливости и адаптация к нагрузкам
Cu	Эритропоэз, регуляция обмена катехоламинов, энергетический обмен миниксидантная защита	Улучшается работоспособность, повышается мышечная выносливость
Se	Антиоксидантная защита, трофика мышц и соединительной ткани	Повышение выносливости и способность к восстановлению
Cr	Обмен углеводов, белков и жиров, образование гликогена, транспорт аминокислот	Увеличение (прирост) мышечной системы, повышение выносливости
Mn	Образование (выработка) энергии, образование костей, синтез жиров	Возможно повышение работоспособности и выносливости