

ИММУННАЯ СИСТЕМА. ВОЗМОЖНОСТИ ЕЕ АКТИВИЗАЦИИ В ПРОТИВОСТОЯНИИ С ВИРУСАМИ И ИНФЕКЦИЯМИ.

THE IMMUNE SYSTEM. OPPORTUNITIES OF ITS ACTIVATION IN CONFRONTATION WITH VIRUSES AND INFECTIONS.

Семен Златин

Доктор медицины, г. Хайфа, Израиль. E-mail: semen.zlatin@gmail.com

Zlatin Semen

Doctor of Medicine, Haifa, Israel. E-mail: semen.zlatin@gmail.com

Аннотация. Каждый человек подвергается воздействию различного рода вирусов и инфекций. Они вызывают заболевания, которые поражают порой целые страны и континенты. В противостоянии с ними важную, и порой решающую, роль играет иммунная система человека. Ее функция в защите от многочисленных вредоносных агентов и значение в этом противостоянии будут рассмотрены в настоящем сообщении. С целью профилактики и предупреждения этих серьезных заболеваний будут представлены доступные в повседневной жизни методы и способы активации иммунитета и защитных сил организма.

Abstract. Each person is exposed to different types of viruses and infections. They cause diseases that sometimes affect entire countries and continents. In countering them, the human immune system plays an important, and sometimes decisive role. Its function in protecting against numerous malicious agents and its importance in this standoff will be discussed in this post. To prevent and prevent these serious diseases, methods and ways to activate the immune system and the body's defenses, available in everyday life, will be presented.

Организм человека постоянно подвергается воздействию различных болезнетворных вирусов, бактерий и микробов. Сегодня медицине известно более 200 видов вирусов, вызывающих острые респираторные инфекции и грипп. Они являются самыми распространенными заболеваниями. К этой армии вирусных инфекций прибавился еще один-коронавирус, охвативший многие страны и континенты. Вызываемые ими болезни отличаются сильной интоксикацией организма и нередко приводят к серьезным осложнениям. А лекарств ко многим из них просто нет. И нередко организм в борьбе с очередным вирусом остается один на один. Важную роль в этом противостоянии решают защитные силы, представленные в нашем организме иммунной системой. Если она не дает отпор при столкновении с агрессивным или неизвестным ранее штаммом, мы заболеваем.

Что же представляет собой иммунная система и иммунитет?

Она состоит из иммунных органов и тканей, основная функция которых состоит в защите организма от вредных и посторонних веществ, токсинов, микроорганизмов и злокачественных клеток. Эта система распознает чужеродные белки, вирусы, бактерии и другие вредные для организма факторы [2]. Различают:

1. Центральные органы: вилочковая железа (тимус) и костный мозг.
2. Периферические: кровь, лимфа, селезенка, лимфатические узлы.
3. Систему лимфоэпителиальных образований: скопления лимфоидной ткани слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, дыхательных и мочеполовых путей.

В **тимусе** созревают лимфоциты двух видов [15]. Это лимфоциты **Т-хелперы** (помощники). Их функции – распознавание чужеродных антигенов, усиление иммунного ответа, стимуляция действия Т-киллеров и В-лимфоцитов, выработка антител, активизация

поглощительной способности макрофагов. Есть и второй вид лимфоцитов – это **Т-киллеры**, которые уничтожают чужеродные вещества или видоизмененные клетки и вирусы.

Костный мозг как орган кроветворения вырабатывает **В-лимфоциты**. При встрече с чужеродными структурами – носителями антигена – они активируются, вырабатывают антитела (яд для вирусов и бактерий), которые способствуют их нейтрализации и уничтожению.

Все виды лимфоцитов с током крови поступают в периферические органы иммунной системы, к которым относят селезенку, миндалины носоглотки, макрофаги и лимфатическую систему.

Лимфатическая система состоит из лимфатических капилляров, более крупных сосудов и лимфоузлов [10]. Лимфатические узлы располагаются по ходу лимфатических сосудов и функционируют как биологические фильтры – они задерживают попавшие в лимфу частицы и уничтожают микроорганизмы. В них также формируются лимфоциты и вырабатываются антитела. Лимфатические капилляры вбирают в себя избыток тканевой жидкости, мелкие и твердые частицы. Образовавшаяся в них лимфа оттекает по лимфатическим сосудам, которые сливаются друг с другом и впадают в вены в области грудной клетки.

В лимфатической системе происходит эффективная очистка всех органов и тканей. В ней в крови дополнительно уничтожаются вирусы и бактерии. Лимфоузлы, расположенные по всему телу – это скопление Т- и В-лимфоцитов, которые блокируют распространение инфекции и прохождение токсинов.

Селезенка – еще один важный орган этой системы, где происходит процесс лимфопоэза – образования циркулирующих лимфоцитов. Она действует как фильтр для бактерий, простейших и инородных частиц, а также продуцирует антитела (иммунная и кроветворная функции).

Важную роль в защите организма играют и **слизистые оболочки**, они активно защищают организм от проникновения внутрь патогенных вирусов и микробов. Слезы защищают глаза, слюна – слизистую рта и носа, соляная кислота – желудок т. д.

Макрофаги – лейкоцитарные клетки врожденного иммунитета, формируются из стволовых клеток в костном мозге. Они присутствуют в крови, лимфе, в тканях легких, слизистых, коже, кишечнике, и выступают в качестве защитных клеток первой линии иммунитета против захватчиков; эти клетки способны поглощать вирусы, микробы, бактерии и т. д.

Иммунитет – это биологическая система защиты организма от инфекций. Снижение функций иммунной системы может происходить на фоне различных физиологических и патологических причин [11].

Физиологические изменения в организме происходят на протяжении всей жизни человека, и особенно они проявляются в пожилом возрасте. Так, одним из главных органов иммунитета является тимус или вилочковая железа. Ее развитие продолжается до начала полового созревания, когда размеры ее максимальны – до 16 см в длину, а масса достигает 25–37 граммов. Впоследствии с возрастом она подвергается атрофии и в 75 лет ее размер уже 5–6 см, а вес может составлять всего 6 граммов. Уменьшение тимуса в процессе старения влечет за собой снижение его функции, а значит и выработку столь важных для организма Т-лимфоцитов, что и обуславливает понижение иммунитета у пожилых людей.

Наиболее частыми факторами, снижающими иммунитет, являются неправильное питание, неблагоприятная экологическая обстановка, страхи и стрессовые воздействия, вредные привычки – курение и т. д. С возрастом снижается и кровоснабжение иммунных органов и как следствие угасание их функциональной активности. Этому способствуют повышенное давление, атеросклероз, диабет, воспалительные и дегенеративные процессы, перенесенные тяжелые болезни, травмы и операции, гиподинамия и другие [4, 5]. Вместе с тем с годами у пожилых людей накапливаются иммунные клетки памяти. Они помогают отражать уже перенесенные инфекции, но плохо справляются с новыми, ранее неизвестными, агентами, каковым и является коронавирус. При этом лимфоузлы, кожа и слизистые с годами

становятся более проницаемыми, что повышает восприимчивость к чужеродным воздействиям.

Несомненно, что общеизвестным способом активации иммунной системы является вакцинация. Эта медицинская проблема имеет особую специфику и требует отдельного рассмотрения. В настоящем сообщении акценты сделаны на вполне доступных для каждого человека методах и способах укрепления иммунной системы.

Одним из важных факторов в поддержании иммунитета является **рациональное сбалансированное питание**. А это значит, что оно должно включать основные ингредиенты – белки, жиры, углеводы и продукты, содержащие витамины, клетчатку и антиоксиданты [1,3].

Для поддержки иммунитета, профилактики и борьбы с гриппом и коронавирусом необходимо ежедневно *употреблять фрукты и овощи*, которые содержат наибольшее количество витаминов, минералов, клетчатки и антиоксидантов.

Антиоксиданты – особая группа веществ, обладающих свойством связывать и нейтрализовать действие свободных радикалов [7]. Являясь носителями электронов, они обладают способностью отдавать их свободным радикалам, в результате чего последние нейтрализуются, активный кислород в них восстанавливается, агрессивные реакции прекращаются, предотвращая повреждение клеточных структур и развитие неблагоприятных процессов и заболеваний. При этом замедляются окислительно-восстановительные процессы, укрепляется иммунитет, снижается уровень повреждения клеток, органов и тканей. И, как доказано проведенными исследованиями, антиоксиданты нормализуют обмен веществ, необходимый для профилактики болезней, предупреждают процессы преждевременного старения и увеличивают продолжительность жизни [18].

Остается только благодарить природу, что антиоксиданты – эти стражи здоровья – присутствуют во многих продуктах питания. Многие из них представлены известными всем витаминами **A, C, E, D**, а также бета-каротином и полифенолами. Остановимся на них подробнее.

Витамины C и D являются важными строительными блоками нашей иммунной системы [12]. Они помогают бороться с вирусными, простудными и другими инфекциями, усиливая иммунитет и антиоксидантный эффект. Безусловные лидеры в содержании витамина **C** – шиповник, красный перец, ягоды и цитрусовые – лимоны, мандарины, апельсины и др.

Отличный рецепт: стакан яблочно-морковно-свекольного сока (соотношение 2:2:1). Очень полезен и такой микс: яблочный и томатный сок – по 0,5 стакана, – хорошенько смешать и добавить 3–4 ст. л. сока свеклы и 1 ст. л. лимонного сока.

Витамин D имеет важное значение для активизации работы иммунной системы. Оказывается, при недостатке его в организме иммунная система ослабляется и не может активно бороться с вирусами и инфекциями [17].

Следует подчеркнуть, что витамин **D**, помимо укрепления костной ткани, активизирует работу Т-лимфоцитов, которые предотвращают вторжение бактерий и вирусов. Но если Т-клетки не могут найти в организме достаточное количество витамина **D**, то **они пассивны, находятся в «спящем», неактивном состоянии, и не могут начинать борьбу с вредными агентами**. Это означает, что Т-лимфоциты должны подпитываться витамином **D**. Именно в контакте с этим витамином из спящих и неактивных они преобразуются в полноценные клетки-киллеры, которые становятся способными обнаружить и убить вирусы и инфекции в организме. Таким образом, витамин **D** играет *ключевую роль в стимулировании иммунной системы* [14].

Этот витамин может вырабатываться в нашем организме во время пребывания на солнце [9]. Продукты питания также являются важными источниками витамина **D** – это рыбий жир, лосось, печень трески, яичный желток, икра.

Иммуномодуляторы – биологически активные вещества, влияющие на иммунную систему и участвующие в её функционировании. Они способны повышать функциональную активность ее клеток, иммунитет, не оказывая прямого воздействия на патогены [13].

Женьшень относится к природным иммуномодуляторам. Его основное действие заключается в стимуляции организма, повышении тонуса и иммунитета. Помимо этого, он повышает физическую активность, оказывает благотворное влияние на общее состояние человека, стабилизирует психоэмоциональное состояние, укрепляет нервную систему, позволяет противостоять стрессам, неврозам, депрессии.

Имбирь – природный иммуномодулятор и сильный антиоксидант – содержит вещество *гингерол*, которое обладает противомикробным и бактерицидным действием и успешно борется с вирусами и микробами, и может быть важным средством против гриппа и простуды.

Красные помидоры, гранаты, грейпфруты, а также краснокочанная капуста и клюква особенно полезны для повышения иммунитета и, помимо этого, служат защитой сердца, благодаря высокому содержанию *ликопина* и *эллаговой кислоты*. Они влияют на улучшение состояния иммунной системы и активируют защитные клетки иммунитета – макрофаги и клетки-киллеры.

Морковь и тыква тоже укрепляют иммунитет, благодаря таким элементам, как бета- и альфа-каротин, лютеин, кверцетин и другим веществам, которые могут быть преобразованы в витамин А.

Кверцетин – антиоксидант, придающий фруктам и овощам характерный цвет, известен своими противовоспалительными свойствами, замедляет действие вируса гриппа и помогает организму выработать антитела. В большом количестве содержится в брокколи, яблоках, помидорах, луке и во всех ярких овощах и фруктах (чем интенсивнее цвет, тем лучше).

Жгучий перец содержит вещество *капсаицин*, который активизирует лимфоциты, и под его влиянием они входят в слизистые и ткани, убивают вирусы и микробы и оказывают противовоспалительное действие.

«Живые йогурты», кисломолочные продукты обеспечивают здоровье желудочно-кишечного тракта и сильную иммунную систему. Многие исследования, проведенные американскими и европейскими учеными, свидетельствуют, что пробиотики, содержащиеся в этих продуктах, уменьшают гриппозные симптомы: температуру, кашель. Йогурты, кефир и простокваша с короткими сроками хранения – явные фавориты!

Следует обратить внимание и на другие продукты. Лук и чеснок уже давно рекомендуются для укрепления иммунной системы. Содержащееся в них вещество с резким вкусом и запахом – *аллицин* обладает антибактериальными, антивирусными действиями. Употребление их в пищу уменьшает риск заболевания и способствует активизации иммунитета. А в чесноке содержится и *селен* – активный антиоксидант. Он стимулирует активность иммунной системы и обладает антивирусным действием.

Пчелиный мед повышает сопротивляемость и укрепляет иммунитет. Лучше всего его сочетать с чаем и лимоном. При этом мед не следует добавлять непосредственно в горячий чай, потому что при этом биологически активные вещества теряют свои свойства. Мед можно есть на дольке лимона, яблока или с творогом.

Хороший и сильный иммуностимулирующий препарат – спиртовая настойка прополиса. Она стимулирует иммунную систему и, тем самым, уменьшает подверженность человеческого организма заражению коронавирусом, как отмечает кардиолог доктор Владимир Хорошев.

Куриный бульон и суп на курином бульоне (его называют еврейским антибиотиком) усиливают антиинфекционные функции лимфоцитов крови, подавляя и блокируя развивающиеся инфекции. Бульон уменьшает количество слизи в носоглотке и способствует лучшему откашливанию, обладает общеукрепляющим действием и позволяет быстрее встать на ноги после болезни.

Питьевая вода – еще один очень важный фактор для нашего здоровья. Она является непременным условием для нормальных обменных процессов у человека. Вода не только растворяет, но и выводит всевозможные токсины из нашего организма. Кроме того, она сохраняет нормальную секрецию слизистой оболочки дыхательных путей, снимает сухость

губ. Так что не забывайте пить больше простой воды. Напитки с кофеином выводят клеточную воду, усугубляя обезвоживание.

Выше уже отмечалось, что **слизистые оболочки составляют часть иммунной системы**. Они представляют собой внутренние оболочки носа, ротовой полости, бронхов, кишечника и др. Их называют мукозой. Они защищают организм от проникновения внешних «врагов» с помощью физического барьера, противомикробных (воспалительных) белков и иммунных ответов. Иммунная борьба в барьерных тканях (если прибавить сюда кожу) называется мукозальным (барьерным) иммунитетом [8]. Он связан с тем, что на поверхности слизистых носа, полости рта, трахеи, бронхов и других, есть достаточная концентрация секреторных иммуноглобулинов класса А: лизоцим, трансферрин и другие. Эти ферменты класса гидролаз, обладают способностью разрушать стенки бактериальных клеток, в результате чего происходит их растворение (лизис). Если эти ферменты (а значит и мукозальный иммунитет) ослаблены, то вирусы, микробы, бактерии, даже при хорошем общем иммунитете, все равно его преодолеют, что влечет за собой инфицирование организма. Основные симптомы, которые появляются в начале заболевания (насморк, кашель, боль в горле, изжога, диарея, воспаление) - это и есть «бои на границе» в барьерных тканях.

Трудно себе даже представить, сколько пылевых частиц, вирусов, микробов проходит за сутки через органы дыхания. Вот почему необходима гигиена слизистых носа, полости рта, удаление накапливаемой слизи. Одним из простых и доступных способов их очищения и защиты от инфекций может быть санация с помощью промывания солевым раствором. Хлорид натрия способен ослаблять бактериальные и вирусные возбудители инфекционных заболеваний в организме. Коронавирус очень хрупок. Единственное, что его оберегает, – это тонкий жировой слой. Поэтому любое мыло или моющее средство является лучшим оружием против него, поскольку мыльная пена растворяет жир и его белковые структуры.

Еще один важный аспект – это **влияние сна** на состояние иммунитета. Ученые снова и снова доказывают важность крепкого сна на состояние физического и психического благополучия и здоровья. Одно из многочисленных исследований, проведенное Стояном Димитровым и Лучианой Беседовской в Тюбингенском университете (Германия) [16], помогло объяснить, как сон может побороть инфекцию и укрепить иммунитет человека. В частности, ученые обнаружили, что хороший ночной сон повышает эффективность клеток иммунитета Т-лимфоцитов. Они обследовали Т-клетки у добровольцев с нормальным сном и у страдающих от бессонницы. Проанализировав взятые образцы, они увидели, что Т-клетки спящих людей имеют более высокие способности противостоять инфекциям, чем клетки, взятые у людей, которые страдали от бессонницы. Таким образом, сон оказывает положительное влияние на правильное функционирование Т-клеток.

Нарушение сна – важный фактор, провоцирующий не только снижение иммунитета, но и процессы старения, стрессы, нервные, психические и другие расстройства. А у значительного числа лиц старшего возраста сон, действительно, нарушен. И одним из факторов, способствующих этому, является снижение уровня гормона мелатонина, который называют «гормоном сна». Это он во многом регулирует биологические ритмы и является стимулом для возникновения сна, его периодичности и продолжительности. Помимо этого, мелатонин регулирует деятельность эндокринной системы, кровяное давление, замедляет процессы старения, обладает антиоксидантными свойствами, усиливает эффективность функционирования иммунной системы.

А вырабатывается мелатонин в эпифизе – шишковидной железе головного мозга. Его концентрация в крови постоянно изменяется – возрастает ближе к ночи, примерно за 2 часа до привычного отхода человека ко сну. Примерно к двум часам ночи насыщенность гормона резко увеличивается. Около 4–5 часов утра выработка мелатонина уменьшается и завершается после пробуждения. У лиц старшего возраста его количество во многом снижено, что в ряде случаев и приводит к нарушению сна.

Улучшить и нормализовать сон, победить бессонницу и способствовать выработке мелатонина помогут следующие продукты: бананы, вишня, клубника, яйца, мед, корень

имбиря, молоко и др. Старайтесь спать семь-восемь часов в сутки, ложиться в одно и то же время и обеспечить в спальне максимально располагающую ко сну атмосферу – без световых и звуковых раздражителей. Существует целый ряд и других рекомендаций, помогающих нормализовать сон.

Эмоционально-психологическое состояние человека во многом обуславливает его иммунитет. Ученые утверждают, что «гормоны стресса снижают иммунитет, а стресс – ключ к респираторным инфекциям» (профессор кафедры педиатрии РМАПО Ирина Холодова). Доказано, что чем больше человек нервничает, тем быстрее он цепляет вирус и дольше болеет. Эксперты утверждают: ликвидировать микроб в организме проще, чем выселить воображаемый микроб из его психики. Еще великий Авиценна в X веке говорил: «Чтобы бороться с черной смертью, нужно прежде всего освободиться от страха перед болезнью...» Кратковременный стресс повышает сопротивляемость организма, а продолжительный стресс, наоборот, его снижает, организм захватывает вирусы, что приводит к респираторным инфекциям. Эмоции оказывают прямое влияние на иммунную систему.

Сильные и продолжительные стрессовые ситуации делают человека уязвимым перед лицом многих, в том числе и вирусных, болезней. Гормон стресса – кортизол, который вырабатывается при сильном беспокойстве, подавляет работу иммунной системы, снижая естественные реакции организма на вирусы и бактерии. Иммунная система становится менее чувствительна, и вместо того, чтобы ослаблять воспаление, хронически высокие уровни кортизола, наоборот, его повышают; такие люди, живущие с частыми хроническими стрессами, чаще болеют простудными заболеваниями (Dr. Sheldon Cohen, профессор физиологии из Университета Карнеги Меллон в Питтсбурге).

Доказано, что лица с эмоционально неустойчивой психикой и невротическими нарушениями заболевают ОРВИ в 2–3 раза чаще эмоционально устойчивых людей. Немецкие исследователи установили, что в период экзаменационных сессий студенты чаще заболевают вирусными инфекциями, в связи с тем, что у них резко падает титр защищающих их антител. Ученые из Самары под руководством профессора Ситникова провели исследование среди детей, заболевших ОРВИ. Оказалось, что чем тяжелее у них протекала инфекция, тем выше у них был уровень норадреналина и кортизола.

Сегодня время наложило отпечаток на состояние человека в связи с пандемией коронавируса. Безусловно, это скажется на состоянии здоровья сотен и тысяч людей. Перенесенные ими сложные жизненные ситуации «аукнутся» не только снижением защитных сил организма, но и многими нервно-психическими расстройствами, болезнями сердечно-сосудистой системы и т. д.

Многим понадобится квалифицированная медицинская помощь, но своей настойчивостью и решимостью стрессы можно преодолеть самостоятельно или при поддержке родных, близких и друзей. Помимо лекарственных препаратов – антидепрессантов и транквилизаторов – есть и другие способы и средства в преодолении стрессовых ситуаций. Это методы психотерапевтических воздействий: аутогенная тренировка, медитация, йога, разнообразные методы двигательной терапии: спорт, физкультура, лечебная гимнастика, прогулки и ходьба, плавание в море и в бассейне, различные хобби, увлечения, участие в работе клубов и т. д.

«Движение – это жизнь и здоровье» – гласит старая поговорка. И это особенно актуально сегодня, когда жизнь на балконе приравнивается к пребыванию на Мальдивах. Одним из факторов, который сокращает продолжительность жизни и губителен для здоровья – это гиподинамия. Регулярная физическая активность – самый простой и доступный способ поддержания здоровья, который во многом снижает вероятность заболеваний. Она улучшает движение крови и лимфы, кровоснабжение органов и тканей, процессы обмена и, что особенно важно, стимулирует работу иммунной системы, в том числе ее лимфоцитов и макрофагов – клеток, которые атакуют и уничтожают попавшие в организм вредные вирусы и бактерии. Двигательная активность, умеренные и адекватные движения – лечебная гимнастика, прогулки, легкий бег, тренировки в домашних условиях и в спортзале –

снижают выраженность воспалительных и аллергических реакций и могут помочь в укреплении здоровья, иммунной системы и в профилактике многих возрастных болезней [6].

Одной из эффективных форм формирования и укрепления иммунитета, защиты организма от коронавируса является вакцинация. Она помогает предотвратить его распространение и снижает риск заражения. Над созданием вакцин работают многие страны мира и их внедрение в практику дело недалекого будущего. Вместе с тем и вакцинация не позволяет в полной мере избежать вирусных болезней и других инфекций. Это диктует необходимость контролировать и заботиться о своем здоровье. И поэтому следует строго соблюдать и те санитарно-гигиенические мероприятия, которые уже хорошо знакомы. Это тщательное мытье рук, соблюдение дистанционного расстояния, ношение масок и ряд других.

Нами изложен ряд профилактических мер, выполнение которых поможет укрепить иммунную систему и здоровье. Время пришло! Охватившая мир волна пандемии и далеко не всегда успешная борьба с ней заставляют отнестись глубоко осознанно и с большей ответственностью к своему здоровью и сделать все возможное для его сохранения и предупреждения этих весьма опасных вирусных инфекций. Помните: врачи лечат болезни, а здоровье надо добывать самому! И делать это необходимо уже сегодня!

ЛИТЕРАТУРА

1. Барни Люси. Питание для иммунитета и здоровья детей. Издательство: Диля, 2006. ISBN: 5-88503-435-4, стр. 144.
2. Гришин Т. И., Филатова Г. А. Иммунная система человека как механизм обеспечения жизнедеятельности. Вестник РГМУ 2013 №56, стр.96–100.
3. Джоэл Фурман. Как питаться, чтобы повысить иммунитет. Издательство: ЭКСМО.2014 ISBN: 978-5-699-75949-1. Стр. 288.
4. Дэниэл М. Дэвис. Невероятный иммунитет. Как работает естественная защита вашего организма. Livebook Publishing. 2018.Стр.310.
5. Железнякова Г. Ф. Инфекция и иммунитет: стратегии обеих сторон – ж. Медицинская иммунология. 2006, т. 8, № 5–6, стр.597–614. СПб. РОАКИ.
6. Златин С. Б. Как помочь больным суставам. – Хайфа. Издательство Gutenberg, 2018. ISBN 978-965-555-814-2, стр.239.
7. Златин С. Б. Природные стражи здоровья. Газета «Вести», 19.06.2011, Израиль. Стр.4–5.
8. Козлов И. Г. Микробиота, мукозальный иммунитет и антибиотики: тонкости взаимодействия. ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава России, Москва. Регулярные выпуски «РМЖ» № 8 (I) от 15.08.2018, стр. 19–27.
9. Лаптев А. П. Закаливание – этот целительный солнечный свет. [http://Lechebnik .info 417/8.htm](http://Lechebnik.info/417/8.htm); Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. М. Медицина, 1979, № 1, стр. 38–44.
10. Гайворонский И.В., Ничипорук, Г.И Гайворонский А.И; под ред. И.В. Гайворонского. Анатомия человека.. Т.2. Нервная система. Сосудистая система. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. -. - ISBN 978-5-9704-2947-1, стр. 480
11. Магер С. Н., Дементьева С. Е. Физиология иммунной системы. Издательство: Лань, 2014 г Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. ISBN: 978-5-8114-1705-6. Стр. 192.
12. Пигарова Е. А., Рожинская Л. Я., Белая Ж. Е. Клинические рекомендации. Дефицит витамина D у взрослых: диагностика, лечение и профилактика. Минздрав. Российская Ассоциация эндокринологов ФГБУ «Эндокринологический научный Центр». Москва, 2015, стр. 75.
13. Романова О. В. Иммунитет без лекарств. Издательство: Вектор, 2009. ISBN: 978-5-9684-1331-4, стр. 96.
14. Рылова Н. В., Мальцев С. В., Жолинский А. В. Роль витамина D в регуляции иммунной системы. КГМУ. Минздрав РФ. Практическая медицина; 5 (106), 2017.

15. Солодовникова М. Как работает иммунитет и что его убивает. 27.08.2015
www.miloserdie.ru.
16. Сон может быть лучшим лекарством от болезней и стресса.
gid55.ru › zdorv › 734-son-mozhet-byt-luchshim-lekar...
17. von Essen M. R., Kongsbak M., Schjerling P., Olgaard K., Odum N., Geisler C. Vitamin D controls T cell antigen receptor signaling and activation of human T cells. (англ.) // Nature Immunology, 2010, April (vol. 11, no. 4). P. 344–349. – doi:10.1038/ni.1851. – PMID 20208539.
18. Pokorny J., Yanishlieva N., and Gordon M. H., Режим питания ds Antioxidants in Foods: Practical Applications. Антиоксиданты в пище, 2001, стр. 288. 19.04.2020, Хайфа