



Антиоксиданты как способ повышения мужской фертильности

О.В. Филиппова, д.м.н., проф.

Адрес для переписки: Ольга Всеволодовна Филиппова, fiona@mail.ru

Для цитирования: Филиппова О.В. Антиоксиданты как способ повышения мужской фертильности // Эффективная фармакотерапия. 2020. Т. 16. № 3. С. 26–32.

DOI 10.33978/2307-3586-2020-16-3-26-32

В статье обсуждается проблема мужского бесплодия. Среди разнообразных причин ухудшения мужской фертильности рассматривается окислительный стресс, связанный в том числе с недостатком необходимых витаминов и питательных веществ. Анализируются составы десяти биологически активных добавок, которые способствуют повышению мужской фертильности и пользуются наибольшим спросом у российских потребителей. Вместе с тем ни одна из исследуемых добавок не содержит витамин D, дефицит которого негативно сказывается на зачатии. В этой связи новый комплекс Вирфертил, в состав которого входят витамин D и другие вещества, положительно влияющие на мужское репродуктивное здоровье, может еще более эффективно корректировать нарушения фертильности у мужчин.

Ключевые слова: сперматозоиды, мужская фертильность, антиоксиданты, карнитин, селен, цинк, витамин D, Вирфертил

Введение

Бесплодие, которое затрагивает 15% населения мира, – глобальная проблема, признанная Всемирной организацией здравоохранения [1]. По оценкам, каждая четвертая-пятая пара сталкивается с нарушениями фертильности, которые могут наблюдаться в равной степени как у мужчин, так и у женщин [2].

Несмотря на значительные усилия по изучению причин мужского бесплодия и методов его лечения, ситуация только ухудшается. Так, в период между 1973 и 2011 гг. общее количество сперматозоидов в семенной жидкости у мужчин во всем мире значительно сократилось [3]. Снижение концентрации и подвижности сперматозоидов на протяжении последних лет было зарегистрировано в западных странах [4] и Индии [5]. Прогрессирующее

ухудшение репродуктивного здоровья мужчин может иметь решающее значение для размножения человека и сохранения его как биологического вида.

Мужское бесплодие связано с многочисленными факторами, включая воздействие окружающей среды и профессиональной деятельности, генетические мутации, различные заболевания, такие как рак яичка, ожирение [6]. Вместе с тем в 40–60% случаев нельзя однозначно определить его причину [7]. В результате возникают сложности с выбором метода лечения пациентов с идиопатической олигоастенозооспермией.

Окислительный стресс и нарушение фертильности

Окислительный стресс, развивающийся на фоне различных заболеваний (например, инфек-

ций, сахарного диабета, атеросклероза) и старения, может спровоцировать снижение мужской фертильности, а в некоторых случаях и привести к мужскому бесплодию [8, 9]. Если долгое время окислительный стресс считался результатом перепроизводства активных форм кислорода (АФК), то сейчас он рассматривается как следствие редокс-дерегуляции [9]. Обратимое окисление тиолов в остатках цистеина ключевых белков действует как «включающий – выключающий» переключатель, контролирующей функцию сперматозоидов. Однако если происходит дерегуляция, эти остатки необратимо окисляются, что приводит к неправильной работе и в конечном итоге гибели сперматозоидов [8–10].

В низких концентрациях АФК оказывают положительный эф-



фekt: влияют на метаболизм простагландинов, функцию эндотелия, участвуют в регуляции генов и клеточного роста, процессах внутриклеточной сигнализации и других типах сигнальной трансдукции, а также играют важную роль в регуляции антимикробной защиты [10, 11].

Основной биологический источник АФК в физиологических условиях – митохондриальная дисфункция может усугубить потерю электронов и таким образом повысить выработку АФК до токсических уровней, нарушая окислительно-восстановительный гомеостаз. Предполагается, что АФК в достаточно высоких концентрациях способны вызвать перекисное повреждение путем образования реактивных альдегидов. Механизмы повреждения сперматозоидов АФК подробно рассмотрены в обзоре А. Villaverde (2019) [12]. Образованию АФК способствуют многие химические вещества, например катализаторы полимеров, алкилфенолы, фталаты, косметические добавки. Многие из этих соединений усиливают окислительный стресс и, следовательно, нарушают сперматогенез [2].

В неблагоприятных условиях сперматозоиды используют собственный апоптотический путь, который подразумевает образование митохондриальных АФК, потерю потенциала митохондриальной мембраны, активацию каспазы, воздействие фосфатидилсерина. Высокие уровни АФК в сперматозоидах вызывают окисление липидов, белков и ДНК, что приводит к перекисному окислению липидов, окислению основных структурных белков и ферментов и мутациям в результате окисления ДНК [7]. Еще одно негативное последствие высокого уровня АФК в семенной жидкости – патология параметров эякулята и более низкие показатели беременности, как естественной, так и наступившей с помощью методов репродуктивных технологий [11].

Отвечая на окислительный стресс, сперматозоиды обладают только

первым ферментом в основном пути восстановления эксцизии – 8-оксогуаниновой ДНК-гликозилазой. Этот фермент катализирует образование абазических участков, тем самым дестабилизируя основную цепь ДНК и вызывая разрывы цепи [13]. Повреждение ДНК вследствие окислительного стресса (основной причины нарушения функции сперматозоидов) влияет и на качество эмбрионов [7]. Результатом высокого уровня окислительного стресса становится повреждение ДНК сперматозоидов, РНК-транскриптов и теломер, что может приводить к мужскому бесплодию, невынашиванию и периодической потере беременности. Кроме того, у детей, родившихся от мужчин с дефектными сперматозоидами, повышена частота врожденных пороков развития, сложных нервно-психических расстройств и онкологических заболеваний [13, 14]. Сперматозоиды чувствительны к окислительному стрессу из-за недостаточного уровня антиоксидантной защиты: малый объем и ограниченное цитоплазматическое пространство не позволяют иметь полный арсенал защитных ферментов [11, 14]. Кроме того, отсутствует единый механизм обнаружения и восстановления повреждений ДНК [14]. Следует также отметить, что липиды мембран сперматозоидов тоже крайне чувствительны к окислительному стрессу, поскольку содержат значительное количество полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, стеринов [13]. Ввиду того что липидные компоненты мембран сперматозоидов участвуют в регуляции их созревания, сперматогенезе, капацитации, акросомной реакции и в конечном итоге слиянии с яйцеклеткой, очевидно, что перекисное окисление липидов может также нарушить все упомянутые функции [11]. Уязвимость сперматозоидов перед окислительным повреждением еще более усугубляется тем, что они активно генерируют АФК, чтобы стимулировать увеличе-

ние фосфорилирования тирозина, связанное с их подвижностью [13]. Чрезмерное повышение концентрации продуктов перекисного окисления липидов сопровождается потерей подвижности сперматозоидов, что может ограничивать продолжительность жизни сперматозоидов в женском организме [10, 14]. При этом продолжительность жизни сперматозоидов (время полной потери подвижности) тесно коррелирует с их уровнем активности супероксиддисмутазы [10].

В то же время необходимо учесть, что значительно большее количество АФК генерируют лейкоциты, находящиеся в сперме. А. Villaverde рассматривает проблемы определения антиоксидантного статуса сперматозоидов, затрудняющие адекватную оценку состояния перекисного окисления в сперме и ее клиническую трактовку [12].

Окислительный стресс является потенциально модифицируемым фактором, и с помощью различных мер, в частности приема БАД, содержащих антиоксиданты, можно снизить уровень АФК и, следовательно, уменьшить частоту бесплодия и заболеваний у потомства [14–16]. Кокрановский анализ продемонстрировал положительный эффект от пероральной антиоксидантной терапии и повышение вероятности наступления беременности [17]. Недавний метаанализ рандомизированных клинических исследований показал, что некоторые пищевые добавки могут положительно влиять на качество спермы и мужскую фертильность [3]. Общая концентрация сперматозоидов повышалась на фоне приема селена, цинка, омега-3 жирных кислот и коэнзима Q₁₀. Количество сперматозоидов увеличивалось под влиянием омега-3 жирных кислот и коэнзима Q₁₀. Общая подвижность сперматозоидов росла за счет селена, цинка, омега-3 жирных кислот, коэнзима Q₁₀ и карнитина, тогда как прогрессирующая подвижность сперматозоидов увеличивалась только после приема кар-

Урология



нитин. Наконец, морфология спермы улучшалась, если пациент принимал добавки, содержащие селен, омега-3 жирные кислоты, коэнзим Q₁₀ и карнитин [3].

Витаминно-минеральные комплексы в коррекции мужского бесплодия

На рынке Российской Федерации представлено много биологически активных добавок, предназначенных для коррекции нарушений мужской фертильности. Как известно, люди приобретают их не только по рекомендации врача, но и по совету фармацевта, под влиянием рекламы, интернета, то есть и без консультации со специалистом. Поэтому представлялось интересным оценить, какие добавки для повышения мужской фертильности популярны среди населения, проанализировать их состав, а также определить возможные пути улучшения ассортимента продукции. Для этого были изучены отчеты о продажах добавок для повышения мужской фертильности за 2019 г. (по сведениям DSM Group), а также их инструкции по применению (или вкладыши в упаковки). Анализ возможности использования компонентов добавок для профилактики и лечения бесплодия проводился по публикациям, входящим в Кокрановскую библиотеку, базы данных EMBASE, MEDLINE и eLibrary.

По итогам 2019 г. лидерами продаж биологически активных добавок для повышения мужской фертильности (в порядке уменьшения спроса) стали Сперотон, АндроДоз, СпермаПлант, Спермактин, Бруди Плюс, Доппельгерц СпермАктив, Профертил, Спермстронг, Ультрафертил плюс, Ортомол Фертил Плюс. Из этих десяти наиболее пользующихся спросом добавок 70% выпускается в виде капсул, а 30% – в виде саше. Один препарат имеет две формы выпуска (таблетки и капсулы). Большинство (80%) добавок имеют наиболее удобную схему приема – один раз в сутки. Только одна добавка (10%) содержит всего

один компонент (тридокозагексаеновую кислоту), остальные 90% представляют собой комбинацию биологически активных веществ (таблица).

Почти все рассматриваемые добавки, пользующиеся спросом в Российской Федерации, содержат компоненты, эффективность которых при мужском бесплодии доказана. Так, в состав 70% востребованных добавок входят селен и цинк.

Большинство добавок (80%) содержат L-карнитин или его соли. L-карнитин играет главную роль в окислении длинноцепочечных жирных кислот, а его активная форма, L-ацетилкарнитин, защищает митохондрии от метаболических токсинов благодаря антиоксидантному эффекту. L-ацетилкарнитин также стабилизирует клеточные мембраны и оказывает антиапоптотическое действие [7]. L-карнитин и L-ацетилкарнитин присутствуют в высокой концентрации в эпидидимисе и играют решающую роль в развитии, созревании и метаболизме сперматозоидов, улучшая их количество и подвижность. В различных исследованиях было продемонстрировано положительное влияние производных карнитина на жизнеспособность и фрагментацию ДНК сперматозоидов, в том числе при его использовании в составе различных комбинированных средств [3, 7, 16].

Что касается витамина E или его комбинации с витамином C, то при их применении изменений обычных параметров спермы и половых гормонов не отмечалось, за исключением одного рандомизированного клинического исследования, которое показало, что прием 300 мг витамина E на протяжении шести месяцев значительно улучшил подвижность сперматозоидов [7]. Нужно отметить, что в некоторых препаратах витамин E используется в малых дозах как консервант, защищающий от АФК остальные компоненты. Но маловероятно, что в такой ситуации от него будет какой-либо терапевтический эффект.

Еще одно вещество, которое часто принимают при планировании зачатия, – фолиевая кислота (витамин B₉) – вошло в состав 40% активно продаваемых добавок. Это оправданно, поскольку было продемонстрировано улучшение морфологии сперматозоидов после приема фолиевой кислоты (5 мг/сут) у здоровых субфебрильных пациентов [7].

В состав 40% добавок входит коэнзим Q₁₀. С одной стороны, исследования, в которых изучался краткосрочный прием коэнзима Q₁₀ (до трех месяцев включительно), не выявили его влияния на обычные параметры спермы. С другой стороны, рандомизированные клинические исследования, которые изучали эффекты долгосрочного приема коэнзима Q₁₀ (более шести месяцев приема), сообщали об улучшении параметров сперматозоидов, таких как подвижность, общее количество, морфология и концентрация [3].

Несмотря на столь разнообразный состав добавок, лидирующих по продажам, ни одна из них не содержит такое важное для мужской фертильности вещество, как витамин D. Между тем недостаточность витамина D, которая наблюдается во многих странах мира, характерна и для жителей России всех возрастов, в том числе мужчин репродуктивного возраста [18].

В последние годы витамин D представляет интерес как предмет исследования из-за его плеiotропной роли, включая аутокринную, паракринную и эндокринную функцию в нескольких целевых органах и системах (кишечнике, скелетной системе, почках и околощитовидных железах) [18]. Основная активность этой молекулы, относящейся к группе секостероидов, заключается в регуляции гомеостаза кальция и фосфора, способствующего минерализации костей [18–20].

Установлено, что дефицит витамина D негативно влияет на качество спермы и функцию гормонов как у животных, так и у людей. Известно, что частота беременности и родов была значительно

Компонент	Сперогон, саше	Андродоз, капсулы	СпермаПлант, саше	Спермактив, форте, саше	Бруды Плюс, капсулы	Доппельгерц СпермаАктив, капсулы ¹	Профертил, капсулы	Спермстроны, капсулы ²	Ультрафертил плюс, капсулы	Ортомол Фертил Плюс, капсулы/таблетки ³
L-карнитин	750	240	300	2000	0	0	220	125	225	440
L-ацетил-карнитин	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0
L-аргинин	0	720	500	0	0	0	125	176,3	0	0
Цинк	21	4,8	0	0	0	7,5	20	7,5	20	40
Селен	0,070	0,034	0	0	0	0,025	0,030	0,150	0,030	0,080
Витамин E	30	3,2	0	0	0	5	60	15	60	120
Витамин A	0	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
Витамин C	0	0	0	100	0	0	0	35	0	250
Витамин B ₉	0,4	0	0	0	0	0	0,4	0	0,4	0,8
Витамин B ₅	0	0	0	0	0	0	0	7,5	0	0
Витамин B ₆	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3,5
Витамин B ₁₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Глутатион	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
L-карнозин	0	92	0	0	0	0	0	0	0	0
Коэнзим Q ₁₀	0	10	0	0	0	7,5	0	0	7,5	15
Омега-3 жирные кислоты	0	0	0	0	350	0	0	0	0	170
Альфа-липоевая кислота	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Глицерризиновая кислота	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0
Фруктоза	0	0	0	4000	0	0	0	0	0	0
Таурин	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
Крапивы корня экстракт	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0

¹ В состав также входят перуанский женьшень (мака), центелла азиатская, корень женьшеня.

² В состав также входят экстракт астрагала, марганца глюконат.

³ В состав также входят смешанные каротиноиды, N-ацетилцистеин, медь.

Урология





выше в парах с нормальным, а не пониженным сывороточным уровнем витамина D [21].

Витамин D оказывает различные биологические эффекты через связывание и активацию рецепторов витамина D (vitamin D receptor – VDR), VDR и ферменты, которые метаболизируют витамин D, одновременно экспрессируются в клетках Сертоли, клетках Лейдига, сперматозоидах и эпителиальных клетках, выстилающих мужской репродуктивный тракт. Присутствие ферментов, метаболизирующих витамин D, позволяет предположить, что репродуктивные органы могут модулировать местную реакцию витамина D. Соматические или зародышевые клетки яичка, по-видимому, способны синтезировать и активировать витамин D локально, независимо от его системного метаболизма. Кроме того, экспрессия VDR в яичке предполагает, что витамин D может оказывать аутокринное и паракринное действие, возможно участвуя в регуляции функции яичка и, следовательно, влияя на мужское бесплодие [19, 20]. Установлено, что присутствие фермента CYP24A1, инактивирующего витамин D, в сперматозоидах человека положительно коррелирует с качеством спермы и может быть отличительным фактором спермы здоровых и бесплодных мужчин с высокой специфичностью [22].

По результатам клинического исследования, дефицит витамина D определялся у 50–90% индийских мужчин вне зависимости от возраста. Наблюдалось значительное улучшение средней концентрации и прогрессирующей подвижности сперматозоидов у бесплодных мужчин с олигоастенозооспермией и дефицитом витамина D, а общая клиническая

частота беременности в исследовании составила 8,33% после шести месяцев приема витамина D [23]. Как показало проспективное обсервационное исследование, у мужчин с дефицитом витамина D значительно снижены такие показатели, как общая и прогрессирующая подвижность сперматозоидов, общее количество подвижных сперматозоидов. Таким образом, VDR и ионизированный кальций могут влиять на биодоступность половых стероидов и качество спермы у бесплодных мужчин [24].

В некоторых исследованиях не обнаружено ассоциации между циркулирующим 25-гидроксивитамин D₃ и общим тестостероном, свободным тестостероном или глобулином, связывающим половые гормоны, в то время как в других исследованиях наблюдалась положительная корреляция с общим или свободным тестостероном [19]. Витамин D, по-видимому, способствует модуляции биодоступного, но не общего тестостерона. Наиболее последовательное влияние витамина D было отмечено на качество спермы: витамин D повышает подвижность сперматозоидов, поскольку непосредственно воздействует на сперматозоиды, включая негеномную управляемую модуляцию внутриклеточного гомеостаза кальция и активацию молекулярных путей, участвующих в подвижности сперматозоидов, конденсации и реакции акросом [20]. Этот вывод подтверждают данные об устойчивой положительной связи между уровнями циркулирующего 25-гидроксивитамина D₃ и общей подвижностью сперматозоидов и/или прогрессирующей подвижностью, общим количеством

сперматозоидов и нормальной морфологией [25].

Дополнительным преимуществом применения витамина D мужчинами, желающими зачать ребенка, может быть то, что это соединение через VDR контролирует метаболизм глюкозы и может снизить уровень гомоцистеина и стимулировать FOXO3, что способствует предотвращению окислительного стресса [26].

Недавно на российском рынке появилась биологически активная добавка для повышения мужской фертильности, в состав которой входит витамин D, – Вирфертил. Вирфертил содержит и другие вещества, обладающие доказанной эффективностью в лечении и профилактике мужского бесплодия: L-карнитин, L-аргинин, коэнзим Q₁₀, фолиевую кислоту, селен, цинк, витамин B₆. Благодаря оригинальному сбалансированному составу Вирфертил оказывает защитное, антиоксидантное действие на всех этапах созревания сперматозоидов и их жизнедеятельности, тем самым повышая их целостность и жизнеспособность, что позволяет устранить один из ведущих факторов мужского бесплодия. Следует отметить, что прием препарата один раз в день улучшает приверженность лечению.

Заключение

Сперматогенез – энергоемкий процесс, который требует достаточного и сбалансированного количества витаминов и минеральных веществ в организме. В этой связи для коррекции нарушений мужской фертильности можно использовать пищевые добавки, которые способны улучшить состояние семенной жидкости и характеристики сперматозоидов. 🌐

Литература

1. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva: World Health Organization, 2010.
2. Menezo Y, Evenson D., Cohen M., Dale B. Effect of antioxidants on sperm genetic damage // Adv. Exp. Med. Biol. 2014. Vol. 791. P. 173–189.
3. Salas-Huetos A., Rosique-Esteban N., Becerra-Tomás N. et al. The effect of nutrients and dietary supplements on sperm quality parameters: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials // Adv. Nutr. 2018. Vol. 9. № 6. P. 833–848.
4. Levine H., Jørgensen N., Martino-Andrade A. et al. Temporal trends in sperm count: a systematic review and meta-regression analysis // Hum. Reprod. Update. 2017. Vol. 23. № 6. P. 646–659.

НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ



Стать отцом очень легко,
но быть отцом очень трудно.

Уилем Буш

VIR
ВИРФЕРТИЛ
FERTIL

**СРЕДСТВО ДЛЯ ЗАЧАТИЯ
ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ОТЦОВСТВА**
ПЕРЕД ПРИЕМОМ СТОИТ ЗАДУМАТЬСЯ!



Компоненты, входящие в состав **ВИРФЕРТИЛ**,
повышают подвижность сперматозоидов
и количество их жизнеспособных форм

$C_7H_{15}NO_3$

Карнитин

Se^{34}

СЕЛЕН

Zn^{30}

ЦИНК

СЭЛВИМ
ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ



5. Adiga S.K., Jayaraman V., Kalthur G. et al. Declining semen quality among south Indian infertile men: a retrospective study // *J. Hum. Reprod. Sci.* 2008. Vol. 1. № 1. P. 15–18.
6. Walters J.L., Gadella B.M., Sutherland J.M. et al. Male infertility: shining a light on lipids and lipid-modulating enzymes in the male germline // *J. Clin. Med.* 2020. Vol. 9. № 2. ID 327.
7. Micic S., Lalic N., Djordjevic D. et al. Double-blind, randomised, placebo-controlled trial on the effect of L-carnitine and L-acetylcarnitine on sperm parameters in men with idiopathic oligoasthenozoospermia // *Andrologia.* 2019. Vol. 51. № 6. ID e13267.
8. Alahmar A.T. Role of oxidative stress in male infertility: an updated review // *J. Hum. Reprod. Sci.* 2019. Vol. 12. № 1. P. 4–18.
9. Peña F.J., O'Flaherty C., Ortiz Rodríguez J.M. et al. Redox regulation and oxidative stress: the particular case of the stallion spermatozoa // *Antioxidants (Basel).* 2019. Vol. 8. № 11. ID E567.
10. Nowicka-Bauer K., Nixon B. Molecular changes induced by oxidative stress that impair human sperm motility // *Antioxidants (Basel).* 2020. Vol. 9. № 2. ID E134.
11. Ефремов Е.А., Касатонова Е.В., Мельник Я.И. Антиоксидантная терапия мужского бесплодия как возможность улучшить исходы вспомогательных репродуктивных технологий // *Эффективная фармакоterapia.* 2017. № 22. С. 32–43.
12. Villaverde A.I., Netherton J., Baker M.A. From past to present: the link between reactive oxygen species in sperm and male infertility // *Antioxidants (Basel).* 2019. Vol. 8. № 12. ID E616.
13. Aitken R.J., Gibb Z., Baker M.A. et al. Causes and consequences of oxidative stress in spermatozoa // *Reprod. Fertil. Dev.* 2016. Vol. 28. № 2. P. 1–10.
14. Bisht S., Faiq M., Tolahunase M., Dada R. Oxidative stress and male infertility // *Nat. Rev. Urol.* 2017. Vol. 14. № 8. P. 470–485.
15. Llanavera M., Delgado-Bermúdez A., Olives S. et al. Glutathione S-transferases play a crucial role in mitochondrial function, plasma membrane stability and oxidative regulation of mammalian sperm // *Antioxidants (Basel).* 2020. Vol. 9. № 2. ID E100.
16. Terai K., Horie S., Fukuhara S. et al. Combination therapy with antioxidants improves total motile sperm counts: a preliminary study // *Reprod. Med. Biol.* 2019. Vol. 19. № 1. P. 89–94.
17. Smits R.M., Mackenzie-Proctor R., Yazdani A. et al. Antioxidants for male subfertility // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2019. Vol. 3. CD007411.
18. Дефицит витамина D у взрослых: диагностика, лечение и профилактика. Клинические рекомендации. М., 2015.
19. Cito G., Cocci A., Micelli E. et al. Vitamin D and male fertility: an updated review // *World J. Mens Health.* 2019. [Epub ahead of print].
20. De Angelis C., Galdiero M., Pivonello C. et al. The role of vitamin D in male fertility: a focus on the testis // *Rev. Endocr. Metab. Disord.* 2017. Vol. 18. № 3. P. 285–305.
21. Tartagni M., Matteo M., Baldini D. et al. Males with low serum levels of vitamin D have lower pregnancy rates when ovulation induction and timed intercourse are used as a treatment for infertile couples: results from a pilot study // *Reprod. Biol. Endocrinol.* 2015. Vol. 13. ID 127.
22. Bøllehuus Hansen L., Lorenzen M., Bentin-Ley U. et al. Presence of the vitamin D inactivating enzyme CYP24A1 in human sperm and prediction of the success of intrauterine insemination: a prospective study // *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 2019. Vol. 191. ID 105353.
23. Wadhwa L., Priyadarshini S., Fauzdar A. et al. Impact of Vitamin D supplementation on semen quality in Vitamin D-deficient infertile males with oligoasthenozoospermia // *J. Obstet. Gynaecol. India.* 2020. Vol. 70. № 1. P. 44–49.
24. Blomberg Jensen M., Gerner Lawaetz J., Andersson A.M. et al. Vitamin D deficiency and low ionized calcium are linked with semen quality and sex steroid levels in infertile men // *Hum. Reprod.* 2016. Vol. 31. № 8. P. 1875–1885.
25. Azizi E., Naji M., Shabani-Nashtaei M. et al. Association of serum content of 25-hydroxyvitamin D with semen quality in normozoospermic and oligoasthenozoospermic men // *Int. J. Reprod. Biomed. (Yazd.).* 2018. Vol. 16. № 11. P. 689–696.
26. Mora J.R., Iwata M., von Andrian U.H. Vitamin effects on the immune system: vitamins A and D take centre stage // *Nat. Rev. Immunol.* 2008. Vol. 8. № 9. P. 685–698.

Antioxidants as a Way to Increase Male Fertility

O.V. Filippova, MD, PhD, Prof.

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University

Contact person: Olga V. Filippova, ffiona@mail.ru

The article discusses the problem of male infertility. Among the various causes of deterioration in male fertility, oxidative stress is considered, including a lack of essential vitamins and nutrients. The compositions of ten biologically active additives are analyzed, which contribute to increasing male fertility and are most in demand among Russian consumers. However, none of the supplements tested contains vitamin D, a deficiency of which adversely affects conception. In this regard, the new Virfertil complex, which includes vitamin D and other substances that positively affect male reproductive health, can even more effectively correct fertility disorders in men.

Key words: sperm, male fertility, antioxidants, carnitine, selenium, zinc, vitamin D, Virfertil