

ЕМБРИОЛОГИЯ



ISSN 1312-7349



Настоящият брой се издава с финансовата
подкрепа на МОН и Споразумение
ДО1-105/2025 за Научна Инфраструктура
по Клетъчни Технологии в Биомедицината
от НПКНИ 2020-2027



НАУЧНА ИНФРАСТРУКТУРА
ПО КЛЕТЪЧНИ ТЕХНОЛОГИИ В БИОМЕДИЦИНАТА
(2020-2027)

This issue has been published with the kind support
of the Ministry of Education and Science under Grant ДО1-105/2025 for the
Research Infrastructure "Cell Technologies in Biomedicine" of the NRRI 2020-2027

ИЗДАВА БЪЛГАРСКА АСОЦИАЦИЯ
ПО РЕПРОДУКТИВНА ЧОВЕШКА ЕМБРИОЛОГИЯ

ТОМ 15 КНИЖКА 1
2025

Trusted Genetic Solutions for IVF

Preimplantation Genetic Testing

PGT-A COMPLETE

PGT-A

PGT-M

PGT-SR



Don't miss our innovative new Test

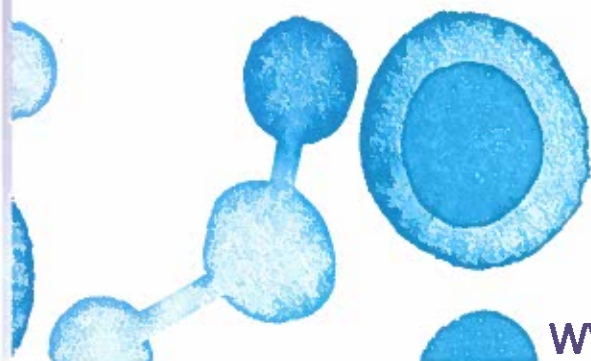
Select Syndrome ScreenSM Test

Endometrial Receptivity Testing

ER-PeakSM Test

ERBiomeSM Test

ER-CompleteSM Test



ИНТЕЛИГЕНТНАТА СУПЛЕМЕНТАЦИЯ КАТО БИОЛОГИЧНО ОБОСНОВАНА СТРАТЕГИЯ

А. Русева^{1*}, Д. Карловски^{2,4,5}, Г. Пеков⁶, Р. Рангелов^{2,3,4}

¹ Ovee Prenatals, Овалаб ООД, гр. София, България

² Институт по биология и имунология на размножаването,
Българска академия на науките, 1113 София, България

³ Медицински център Неовитро ООД, бул. „България“ № 75, 1404 София, България

⁴ Mitopia Ltd., бул. „Васил Левски“ № 42, 1142 София, България

⁵ Специализирана болница за активно лечение по акушерство, гинекология и асистирана
репродукция „Д-р Малинов“, гр. София, България

⁶ Svetita Herbal Ltd., Северна индустриална зона,
бул. „Янко Комитов“, 8001 Бургас, България

INTELLIGENT SUPPLEMENTATION: BIOAVAILABILITY, PHYSIOLOGICAL CONTEXT, AND REPRODUCTIVE HEALTH

A. Ruseva¹, D. Karlovski^{2,4,5}, G. Pekov⁶, R. Rangelov^{2,3,4}

¹ Ovee Prenatals, Ovalab OOD, Sofia, Bulgaria

² Institute of Biology and Immunology of Reproduction,
Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Bulgaria

³ Neovitro Medical Center OOD, 75 Bulgaria Blvd., 1404 Sofia, Bulgaria

⁴ Mitopia Ltd., 42 Vasil Levski Blvd., 1142 Sofia, Bulgaria

⁵ Dr. Malinov Specialized Hospital for Active Treatment in Obstetrics,
Gynecology and Assisted Reproduction, Sofia, Bulgaria

⁶ Svetita Herbal Ltd., Northern Industrial Zone, Yanko Komitov Blvd., 8001 Burgas, Bulgaria

Резюме

Настоящият текст разглежда концепцията за „интелигентна суплементация“ като въпрос на биологичен контекст, а не на механично следване на универсално приети схеми. Акцентът е поставен върху ролята на биологията, бионаличността, хранителната среда, взаимодействията между нутриентите и практическата поносимост. Анализирани са примери с L-карнитин, алфа-липоева киселина, мио-инозитол, пребиотици, фолат, омега-3 мастни киселини, коензим Q10, витамин С и витамин Е. Обсъдена е и интерпретацията на суплементацията при репродуктивни проблеми, включително при синдром на поликистозните яйчници, овариално стареене и оксидативен стрес. Основният извод е, че ефективната суплементация изисква персонализиран, физиологично обоснован и клинично реалистичен подход.

Ключови думи: хранителни добавки, бионаличност, хрононутриция, физиология, репродуктивно здраве, мио-инозитол, коензим Q10, омега-3 мастни киселини, оксидативен стрес, фертилитет

Abstract

This paper examines the proper use of dietary supplements in a biological context rather than as the mechanical application of universal regimens. Emphasis is placed on the role of circadian organization, bioavailability, the food matrix, nutrient interactions, and practical tolerability. Examples discussed include L-carnitine, alpha-lipoic acid, myo-inositol, prebiotics, folate, omega-3 fatty acids, coenzyme Q10, vitamin C, and vitamin E. The interpretation of supplementation in reproductive disorders is also considered, including in the settings of PCOS, ovarian aging, and oxidative stress. The main conclusion is that effective supplementation requires a personalized, physiologically grounded, and clinically realistic approach (1–20).

Keywords: dietary supplements, bioavailability, chrononutrition, circadian rhythms, reproductive health, myo-inositol, coenzyme Q10, omega-3 fatty acids, oxidative stress, fertility

Въведение

В съвременния култ към постигането на оптимално здраве мнозина възприемат хранителните добавки като пряк път към оптимизиране на своята физиология. Това създава усещане, че ефектът е въпрос основно на количество, но реалният биологичен механизъм е много по-фин. Организмът не е просто резервоар на хранителни вещества, а добре организирана система, в която часовете на хранене, сънят, хормоналните колебания и клетъчната енергетика работят във физиологичен синхрон. Съвременната литература показва, че метаболитният отговор зависи не само от това какво се приема, но и кога, в какво количество и в какви комбинации. Циркадните ритми влияят върху глюкозната регулация, липидния метаболизъм, възпалителните процеси и начина, по който тялото обработва хранителните вещества. Затова времето на прием на добавки не е второстепенен детайл, а съществена част от стратегията за подобряване и оптимизация на метаболизма ^(1, 2).

Поради това правилният прием на хранителни добавки не е въпрос само на количество, а на обмислен подход: съвместимост между веществата, подходящ момент на прием, бионаличност и съобразяване с индивидуалната физиология. Една добавка може да се приема редовно и въпреки това да има ограничен ефект, ако е поставена в неподходящ хранителен или времеви прозорец. Обратно, по-добре структуриран режим с по-малко, но правилно комбинирани нутриенти, може да има по-висока добавена стойност. Това е разликата между суплементацията като навик и суплементацията като интелигентно изработен и базиран на индивидуалната физиология режим ^(1, 2).

Материали и методи

Настоящият текст представлява концептуален обзор на актуални обзорни публикации, професионални справочници и систематични анализи, посветени на циркадната физиология на метаболизма, ролята на хранителната среда за абсорбцията, взаимодействията между нутриентите и особеностите на добавките, често използвани както в общия метаболитен контекст, така и при репродуктивни проблеми. В анализа са включени данни за хрононутрицията (наука, разглеждаща връзката между приема на храна и циркадните ритми) ^(1, 2), L-карнитин ⁽³⁾, алфа-липоева киселина ^(4, 5), мио-инозитол ⁽⁶⁻⁸⁾, пребиотици и микробиота ^(9, 10), фолат и пренатални формули ⁽¹¹⁾, омега-3 мастни киселини ^(12, 13), коензим Q10 ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, витамини C и E ^(17, 18), както и прегледи за ролята на хранителните вещества и антиоксидантните терапии както при женско, таки и при безплодие при двойки ^(19, 20).

Подходът е изграден върху няколко основни

Introduction

In the modern pursuit of optimal health, dietary supplements are often perceived as a direct route to better physiology. This creates the impression that efficacy depends mainly on quantity, yet real biology is more nuanced. The human body is not a passive reservoir for nutrients, but a rhythmically organized system in which meal timing, sleep, hormonal fluctuations, and cellular energetics are integrated into a unified physiological logic. Contemporary chrononutrition literature shows that the metabolic response depends not only on what is consumed, but also when and in what context it is consumed. Circadian organization influences glucose regulation, lipid metabolism, inflammatory tone, and the way the body processes nutritional signals. For this reason, the timing of supplementation is not a secondary detail, but part of the broader metabolic architecture ^(1, 2).

Accordingly, proper supplement intake is not a matter of quantity, but of strategy: compatibility between compounds, appropriate timing, bioavailability, and alignment with biological context. A supplement may be taken regularly and still have a limited effect if placed in an inappropriate nutritional or temporal window. Conversely, a better-structured regimen with fewer, but more appropriately combined nutrients may have greater practical value. This is the difference between supplementation as ritual and supplementation as intelligent physiological design ^(1, 2).

Materials and Methods

The present text is a conceptual review of recent review articles, professional fact sheets, and systematic analyses that address the circadian physiology of metabolism, the role of the food matrix in absorption, nutrient interactions, and the specific characteristics of supplements commonly used in both general metabolic contexts and in reproductive disorders. The analysis includes data on chrononutrition ^(1, 2), L-carnitine ⁽³⁾, alpha-lipoic acid ^(4, 5), myo-inositol ⁽⁶⁻⁸⁾, prebiotics and the microbiota ^(9, 10), folate and prenatal formulations ⁽¹¹⁾, omega-3 fatty acids ^(12, 13), coenzyme Q10 ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, vitamins C and E ^(17, 18), as well as reviews addressing the role of nutritional and antioxidant interventions in female and couple infertility ^(19, 20).

The approach is built around several core principles: whether the timing of intake has physiological significance; whether a given supplement is better absorbed in the fasting state or with food; whether the combination of compounds has biochemical rationale; and whether the reason for a given regimen is related to absorption, tolerability, circadian biology, or practical repeatability. This model is especially important in reproductive medicine, where supplements are often used not as stand-alone therapy, but as part of a broader strategy to influence metabolism, oxidative stress, ovarian function, spermatogenesis, or the endometrial environment ^(6-8, 19, 20).

принципа: дали времето на прием има физиологично значение; дали дадена добавка се усвоява по-добре на гладно или с храна; дали комбинацията между веществата има биохимична логика; и дали причината за определен режим е свързана с абсорбцията, поносимостта и циркадната биология. Този модел е особено важен в репродуктивната медицина, където добавките често се използват не като самостоятелна терапия, а като част от по-широка стратегия за повлияване на метаболизма, оксидативния стрес, овариалната функция, сперматогенезата или ендометриалната среда ^(6-8, 19, 20).

Резултати и обсъждане

Най-важният извод е, че различният прием на добавките обикновено е свързан с различни биологични причини. Понякога водещият фактор е абсорбцията, понякога гастроинтестиналната поносимост, понякога синхронизирането с циркадната организация на метаболизма, а в други случаи практическата устойчивост на хранителния режим. Именно затова не е научно коректно приемът на добавки да се слага под едно правило, като „всичко сутрин“, „всичко след хранене“ или „всичко на гладно“ ^(1, 2).

Добавки, свързани с енергийния метаболизъм често се разглеждат в контекста на първата част на деня, когато организъмът е във фаза на по-голяма будност и енергиен разход. Това важи концептуално за вещества като L-карнитина и алфа-липоевата киселина, но причините за различния им прием не са идентични. При карнитина логиката е свързана с ролята му в транспорта на дълговерижните мастни киселини към митохондриите и включването им в клетъчната енергетика ⁽³⁾. При алфа-липоевата киселина аргументът е по-силно абсорбционен, тъй като храната може да намали усвояването $\square$ и затова отделянето $\square$ от храненето често е по-биологично обоснованото решение ^(4, 5). Затова две добавки, които на пръв поглед изглеждат сходни по действие, могат да се приемат по сходен начин, но не по една и съща причина ⁽³⁻⁵⁾.

Подобна, но не напълно идентична е логиката и при мио-инозитола. Той често се използва при нарушения в обмяната на веществата и при проблеми, свързани с женското репродуктивно здраве, особено при жени със синдром на поликистозните яйчници (СПКЯ) и намалена чувствителност към инсулина. В практиката мио-инозитолът често се приема няколко пъти през деня, но това не бива да се представя като единствено правилният подход. По-точно е да се каже, че такова разпределяне на приема обикновено цели по-равномерно действие, по-добра поносимост и по-лесно спазване на режима. Данните за мио-инозитола в областта на репродуктивното здраве са окуражаващи, особено по отношение на

Results and Discussion

The most important conclusion is that differences in supplement timing usually reflect different biological reasons. In some cases, the leading factor is absorption; in others, gastrointestinal tolerability; in others, synchronization with the circadian organization of metabolism; and in still others, the practical sustainability of the regimen. For precisely this reason, it is not scientifically accurate to apply a single rule to all supplements, such as “everything in the morning,” “everything after meals,” or “everything on an empty stomach” ^(1, 2).

Supplements related to energy metabolism are often considered for the first part of the day, when the body is in a phase of greater wakefulness and energy expenditure. This applies conceptually to compounds such as L-carnitine and R-ALA, but the reasons for their differing administration are not identical. In the case of carnitine, the rationale is linked to its role in transporting long-chain fatty acids into mitochondria and in cellular energetics ⁽³⁾. In the case of alpha-lipoic acid, the argument is more strongly related to absorption, since food may reduce its uptake and therefore separation from meals is often more biologically justified ^(4, 5). Thus, two supplements that appear similar at first glance may be taken in comparable ways, but for different mechanistic reasons ⁽³⁻⁵⁾.

A similar, but not identical, logic applies to myo-inositol. It is frequently used in metabolic and reproductive regimens, particularly in women with PCOS and insulin dysregulation. In practice, myo-inositol is often divided into multiple doses during the day, but this should not be presented as the only correct regimen. More accurately, such distribution often aims at more stable exposure, good tolerability, and greater regularity of use. The evidence for myo-inositol in reproductive contexts is encouraging, particularly regarding ovulation and certain ART-related parameters in some patients. Still, international PCOS guidelines emphasize that the evidence is not equally strong across all clinical endpoints and does not justify overpromising ⁽⁶⁻⁸⁾.

For prebiotics, the scientific picture is more cautious. There are good grounds for considering them as tools to influence the intestinal environment and the microbiota. Still, there is no equally strong evidence to claim that a single, universally optimal time of intake exists for all prebiotic formulations. In such cases, the type of substrate, the dose, fermentability, and individual tolerability are often more important. In reproductive terms, this is relevant not because prebiotics are a direct therapy for infertility, but because metabolic inflammation, intestinal barrier function, and insulin sensitivity may indirectly affect the hormonal and reproductive milieu. Still, this link remains more physiologically plausible than definitively proven clinically across all patient

овулацията и някои показатели при асистирана репродукция при част от жените, но международните препоръки за ПКСЯ подчертават, че доказателствата не са еднакво убедителни за всички резултати и не дават основание за прекалени обещания ⁽⁶⁻⁸⁾.

При пребиотиците научната картина е по-непънна. Има основания те да се разглеждат като инструмент за повлияване на чревната среда и микробиотата, но няма също така няма безспорни аргументи да се твърди, че съществува един универсално най-добър час за прием за всички пребиотични формули. В подобни случаи по-важни често са видът на субстрата, дозата, ферментируемостта и индивидуалната поносимост. В репродуктивен план това е относимо не защото пребиотиците са директна терапия за безплодие, а защото метаболитното възпаление, чревната бариера и инсулиновата чувствителност могат индиректно да влияят върху хормоналната и репродуктивната среда. Все пак тази връзка остава по-скоро логична от физиологична гледна точка, отколкото окончателно клинично доказан за всички групи пациенти похват ^(9, 10).

Различна е логиката при пренаталните формули и фолата. Фолатът е водоразтворим витамин с централна роля в синтеза на ДНК и клетъчното делене, а нуждите по време на бременност и в периконцепционния период са добре установени ⁽¹¹⁾. Когато пренаталните формули се поставят след хранене, причината често е не толкова уникална абсорбционна необходимост, колкото по-добра стомашна поносимост и по-голяма вероятност режимът да се спазва дългосрочно. В репродуктивния контекст фолатът има най-сOLIDно място като част от стандартната предконцепционна грижа, а не като „специална“ добавка за повишаване на фертилитета сама по себе си ^(11, 19).

Омега-3 мастните киселини и убихинонът (форма на коензим Q10) са добри примери за вещества, при които хранителната среда има по-ясно значение. Омега-3 мастните киселини имат добре описана роля във възпалителната сигнализация и в метаболизма на липидните медиатори ^(12, 13). В репродуктивната област има систематични данни, че приемът на омега-3 може да е свързан с по-добри показатели като оплождане или бременност в част от проучванията, но хетерогенността на получените резултати остава значителна и не позволява твърде категорични обещания ^(13, 19). Затова в практиката омега-3 има по-скоро място в по-широка противовъзпалителна и метаболитна стратегия, отколкото като самостоятелно решение на репродуктивен проблем ^(12, 13, 19).

Коензим Q10, включително във форма на убихинон, е сред най-често обсъжданите добавки при

groups ^(9, 10).

A different rationale applies to prenatal formulations and folate. Folate is a water-soluble vitamin with a central role in DNA synthesis and cell division, and its importance during pregnancy and the periconceptional period is well established ⁽¹¹⁾. When prenatal formulations are positioned after meals, the reason is often not a unique absorption requirement, but rather better gastrointestinal tolerability and a higher likelihood of long-term adherence. In reproductive contexts, folate plays its strongest role in standard preconception care, rather than as a “special” supplement that independently enhances fertility ^(11, 19).

Omega-3 fatty acids and ubiquinone are good examples of compounds for which the nutritional environment is more directly relevant. Omega-3 fatty acids have a well-described role in inflammatory signaling and in the metabolism of lipid mediators ^(12, 13). In reproductive medicine, systematic data suggest that omega-3 intake may be associated with improved outcomes, such as fertilization or pregnancy, in some studies. Still, substantial heterogeneity among studies precludes overly categorical claims ^(13, 19). Therefore, in practice, omega-3 is more appropriately regarded as part of a broader anti-inflammatory and metabolic strategy rather than as a stand-alone solution to a reproductive disorder ^(12, 13, 19).

Coenzyme Q10, in the form of ubiquinone, is among the most frequently discussed supplements in the setting of female reproductive vulnerability, especially when a mitochondrial component, oxidative stress, or diminished ovarian reserve is suspected. It is a lipophilic compound with limited and variable absorption, which is why a lipid-containing food environment and formulation quality are important ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. The literature increasingly suggests that CoQ10 may improve certain parameters of ovarian response, oocyte quality, and some ART outcomes in specific patient groups, but not all studies are equally strong, and the effect likely depends on age, ovarian reserve, and the precise clinical setting ^(15, 16, 19, 20). This makes it a useful example of a supplement in which bioavailability and clinical objective must be considered together rather than separately ^(14-16, 19, 20).

Antioxidant combinations also require more careful interpretation. Vitamin E is a fat-soluble vitamin and is logically associated with a lipid-containing food environment ⁽¹⁷⁾. Vitamin C is water-soluble and does not depend on a lipid environment in the same way ⁽¹⁸⁾. When both vitamins are taken in the same meal, the reason is usually an overall antioxidant rationale, tolerability, or practical convenience, rather than identical absorption logic. In reproductive contexts, antioxidants are biologically plausible given the role of oxidative stress in oocyte and sperm function. Still,

женска репродуктивна уязвимост, особено когато има съмнения за митохондриален компонент, оксидативен стрес или намален овариален резерв. Той е липофилно съединение с ограничена и вариабилна абсорбция, поради което хранителна среда с мазнини и качеството на формулата имат значение ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. В литературата се натрупват данни, че CoQ10 може да подобри някои параметри на овариалния отговор, качеството на ооцитите и част от ART резултатите при определени групи пациентки, но и тук не всички изследвания са еднакво силни, а ефектът вероятно зависи от възрастта, овариалния резерв и конкретния клиничен контекст ^(15, 16, 19, 20). Това го прави подходящ пример за добавка, при която бионаличността и клиничната цел трябва да се мислят заедно, а не поотделно ^(14-16, 19, 20).

Антиоксидантните комбинации също изискват по-внимателна интерпретация. Витамин Е е мастноразтворим витамин и логично се свързва с хранителна среда, съдържаща мазнини ⁽¹⁷⁾. Витамин С е водоразтворим и не зависи от липидна среда по същия начин ⁽¹⁸⁾. Когато двата витамина присъстват заедно в приема, причината обикновено е общо антиоксидантно действие, а не идентична абсорбция. В репродуктивния контекст антиоксидантите са биологично обосновани суплементи поради ролята на оксидативния стрес в ооцитната и сперматозоидната функция, но актуалните прегледи предупреждават, че прекомерното опростяване е грешка: антиоксидантната суплементация не е универсално решение и при някои двойки ефектът може да бъде ограничен или непредсказуем ⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

Именно при репродуктивните проблеми става най-видимо защо „интелигентната суплементация“ е по-добра концепция от механичната. При СПКЯ приоритетът често е метаболитен: инсулинова чувствителност, възпаление и овулаторни показатели, и там мио-инозитола, омега-3 и общият хранителен режим могат да имат смисъл като част от по-широка стратегия, но не и като заместител на диагностиката и основното лечение ^(6-8, 12, 13). При намален овариален резерв или по-напреднала репродуктивна възраст CoQ10 и други митохондриално ориентирани интервенции имат по-ясна биологична логика, макар клиничният ефект да не е еднакъв при всички пациентки ^(15, 16, 19, 20). При мъжки фактор пък антиоксидантната логика също е широко обсъждана, но добрата практика изисква тя да бъде подчинена на конкретния фенотип, лабораторната находка и избягването на безразборно високи дози ⁽²⁰⁾. С други думи, при репродуктивните проблеми добавките могат да бъдат полезни, но само когато се мислят като част от персонализираната терапия, а не като универсален пакет ^(6-8, 15, 16, 19, 20).

current reviews warn against oversimplification: antioxidant supplementation is not a universal solution, and in some couples the effect may be limited or unpredictable ⁽¹⁷⁻²⁰⁾.

It is precisely in reproductive disorders that the superiority of “intelligent supplementation” over mechanical supplementation becomes most visible. In PCOS, the priority is often metabolic – insulin sensitivity, body composition, inflammation, and ovulatory rhythm – and in that context, myo-inositol, omega-3, and the overall dietary environment may have value as part of a broader strategy, but not as a substitute for proper diagnosis and primary treatment ^(6-8, 12, 13). In diminished ovarian reserve or at more advanced reproductive age, CoQ10 and other mitochondria-oriented interventions have a clearer biological rationale, although the clinical effects are not uniform across all patients ^(15, 16, 19, 20). In male-factor infertility, antioxidant logic is also widely discussed. Still, good practice requires that it be guided by the specific phenotype and laboratory findings, and by the avoidance of indiscriminate high-dose use ⁽²⁰⁾. In other words, for reproductive problems, supplements may be helpful, but only when conceived as part of a personalized biological strategy rather than as a universal package ^(6-8, 15, 16, 19, 20).

Ultimately, proper supplement intake is meaningful only when it is subordinated to biological logic. Some compounds depend more strongly on the food matrix; others are better absorbed outside meals; others require consistency above all; and still others derive their greatest value as part of a broader metabolic or reproductive plan. The true effect does not come from the number of capsules, but from whether each one is placed in the right physiological environment, for the right reason, and with realistic expectations ⁽¹⁻²⁰⁾.

Conclusion

Proper supplement intake is not a matter of mechanically following protocols, but of aligning supplementation with biological context. The timing of intake, the presence or absence of food, the lipophilicity of the molecule, gastrointestinal tolerability, nutrient interactions, and the circadian organization of metabolism can substantially alter the practical value of the same supplement ^(1, 2, 14-18). In reproductive disorders, this is even more important, because supplementation should be subordinated to a specific phenotype – such as PCOS, oxidative stress, ovarian aging, or male factor – rather than to universal formulas ^(6-8, 19, 20). The real effect does not come from a “handful of capsules,” but from whether each of them is placed in the right environment, for the right purpose, and within a meaningful, personalized strategy ⁽¹⁻²⁰⁾.

В крайна сметка правилният прием на добавки има смисъл само когато е подчинен на биологична логика. Някои вещества са по-зависими от храната, с която се приемат, други се усвояват по-добре извън хранене, трети изискват преди всичко постоянство, а четвърти имат най-голяма стойност като част от по-широк метаболитен или репродуктивен план. Истинският ефект не идва от броя на капсулите, а от това дали всяка от тях е поставена в правилната физиологична среда, по правилната причина и с реалистични очаквания ⁽¹⁻²⁰⁾.

Заклучение

Правилният прием на хранителни добавки не е въпрос на механично следване на схеми, а на

съобразяване с биологичния контекст. Времето на прием, наличието или отсъствието на храна, липофилността на молекулата, стомашната поносимост, взаимодействията между нутриентите и циркадната организация на метаболизма могат съществено да променят практическата стойност на една и съща добавка ^(1, 2, 14-18). При репродуктивни проблеми това е още по-важно, защото суплементацията трябва да бъде подчинена на конкретен фенотип, например СПКЯ, оксидативен стрес, овариално стареене или мъжки фактор, а не на универсални рецепти ^(6-8, 19, 20). Истинският ефект не идва от „шепата капсули“, а от това дали всяка от тях е поставена в правилната среда, с правилна цел и в рамките на смислена, персонализирана стратегия ⁽¹⁻²⁰⁾.

Използвана литература:

1. Alum EU, Erondur OF, Obeagu EI, et al. Circadian nutrition and obesity: timing as a nutritional strategy. *Front Nutr*. 2025.
2. Fuad SA, Ginting RP, Lee MW. Chrononutrition: Potential, Challenges, and Application in Managing Obesity. *Int J Mol Sci*. 2025;26(11):5116. doi:10.3390/ijms26115116.
3. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Carnitine - Health Professional Fact Sheet.
4. Superti F, Russo R. Alpha-Lipoic Acid: Biological Mechanisms and Health Benefits. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13(10):1228. doi:10.3390/antiox13101228.
5. Salehi B, Yilmaz YB, Antika G, et al. Insights on the Use of α -Lipoic Acid for Therapeutic Purposes. *Biomolecules*. 2019;9(8):356. doi:10.3390/biom9080356.
6. Wdowiak A, Bakalczuk S, Filip M, Laganà AS, Unfer V. The Clinical Use of Myo-Inositol in IVF-ET. *J Clin Med*. 2025;14(2):558. doi:10.3390/jcm14020558.
7. Teede HJ, Tay CT, Laven JJE, et al. Recommendations From the 2023 International Evidence-based Guideline for the Assessment and Management of Polycystic Ovary Syndrome. *Hum Reprod*. 2023;38(9):1607-1638.
8. Zhang J, et al. Effect of myo-inositol supplementation in mixed ovarian response women undergoing IVF/ICSI: systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2025;16:1520362. doi:10.3389/fendo.2025.1520362.
9. Tuohy KM, et al. Prebiotics in food and dietary supplements: a roadmap to EU health claims. *Eur J Nutr*. 2024.
10. Deehan EC, et al. Revisiting the Concepts of Prebiotic and Prebiotic Effect in Light of Scientific and Regulatory Progress: A Consensus Paper From the Global Prebiotic Association. *J Nutr*. 2024.
11. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Folate - Health Professional Fact Sheet.
12. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Omega-3 Fatty Acids - Health Professional Fact Sheet.
13. Trop-Steinberg S, et al. Effect of omega-3 supplements or diets on fertility in women: a systematic review and meta-analysis. *Heliyon*. 2024;10(9):e30090.
14. Mantle D, Dybring A. Bioavailability of Coenzyme Q10: An Overview of the Absorption Process and Subsequent Metabolism. *Antioxidants (Basel)*. 2020;9(5):386. doi:10.3390/antiox9050386.
15. Lin G, et al. Clinical evidence of coenzyme Q10 pretreatment for women with infertility: a systematic review and meta-analysis. *Ann Med*. 2024;56(1):2389469.
16. Shang Y, et al. Antioxidants and Fertility in Women with Ovarian Aging. *Adv Nutr*. 2024;15(5):100262.
17. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Vitamin E - Health Professional Fact Sheet.
18. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements. Vitamin C - Health Professional Fact Sheet.
19. Alrashidi AS, Aljaghwan LF, AlMohimeed RS. The Effect of Nutrient Supplementation on Female Fertility: A Systematic Review. *Cureus*. 2024;16(8):e67028. doi:10.7759/cureus.67028.
20. Pandey C, et al. The Role of Nutrient Supplements in Female Infertility. *Nutrients*. 2024;17(1):57.

ovee



Цялостна пренатална програма

Специализирани продукти, подходящи за жени,
опитващи да заченат по естествен път или с помощта на
методите за асистирана репродукция