



**CR3000**

**ОКСИДАТИВНИЙ  
СТРЕС**



**ТЕСТИ ФОРТ та ФОРД**



**BCM Україна**

Площа Європейська 5/2, Івано-Франківськ, 76014,  
Т: +38 (050) 887 4450, +38 (097) 887 4450,  
[info@bcmukraine.com.ua](mailto:info@bcmukraine.com.ua), [www.bcmukraine.com.ua](http://www.bcmukraine.com.ua),

**МОНІТОРИНГ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО СТАТУСУ**

# ЗМІСТ

## **Розділ 1. Оцінка оксидативного стресу**

Що таке ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС і ЧОМУ ТРЕБА його досліджувати .....	3
Інформація про тести ФОРТ та ФОРД (Callegari Srl) .....	6

## **Розділ 2. ЯК ТЛУМАЧИТИ РЕЗУЛЬТАТИ та НАДАВАТИ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

КРОК 1. Як визначити базовий рівень пацієнта.....	7
КРОК 2. Як встановити статус ОС для пацієнтів .....	7
КРОК 3. Рекомендації на основі стану ОС (тести ФОРТ та ФОРД та окисно-відновний індекс).....	8
КРОК 4. Загальні поради.....	10

## **Розділ 3. Наукові роботи стосовно аналізів ФОРД та ФОРТ**

Наукові роботи стосовно аналізів ФОРД та ФОРТ .....	14
---	----

## Що таке ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС і ЧОМУ ТРЕБА його досліджувати

**Вільні радикали (ВР)** - високо реакційні сполуки, які постійно утворюються в організмі людини. Це молекули або фрагменти молекул з одним або декількома неспареними електронами. ВР дуже **нестійкі та реакційноздатні**, оскільки мають властивість вловлювати електрон з інших молекул (це називається окисненням). Тривалість їхнього життя дуже коротка (від мілісекунд до наносекунд).

При взаємодії з іншими радикалами або молекулами ВР можуть утворювати нові радикали.

**Реактивні форми кисню (АФК)** постійно виробляються з екзогенних джерел (опромінення, забруднення повітря, інтоксикація димом, алкоголем тощо) або з ендогенних джерел (клітинне дихання). Тому виробництво АФК є біологічним і неминучим явищем.

Вони можуть виконувати позитивні функції в організмі (напр., імунна відповідь) або негативні (напр., окиснення ліпідів, білків або ДНК). Щоб обмежити шкідливі наслідки, організм володіє складним, але **надзвичайно ефективним захистом - антиоксидантною системою**. Ця система складається з антиоксидантних ферментів (каталази, глутатіонпероксидази, супероксиддисмутази) та неферментативних антиоксидантів (вітаміну Е, вітаміну А, вітаміну С, глутатіону, флавоноїдів, каротиноїдів та сечової кислоти).



Робота систем синтезу та знешкодження вільних радикалів в організмі постійно підтримується в певному діапазоні. Дія певних стресових чинників та умов можуть призводити до того, що даний баланс порушується і організм втрачає контроль над підтриманням такого стану. **Дисбаланс між утворенням вільних радикалів та антиоксидантним захистом** призводить до розвитку **оксидативного стресу**, який бере участь у процесах старіння та багатьох патологіях.

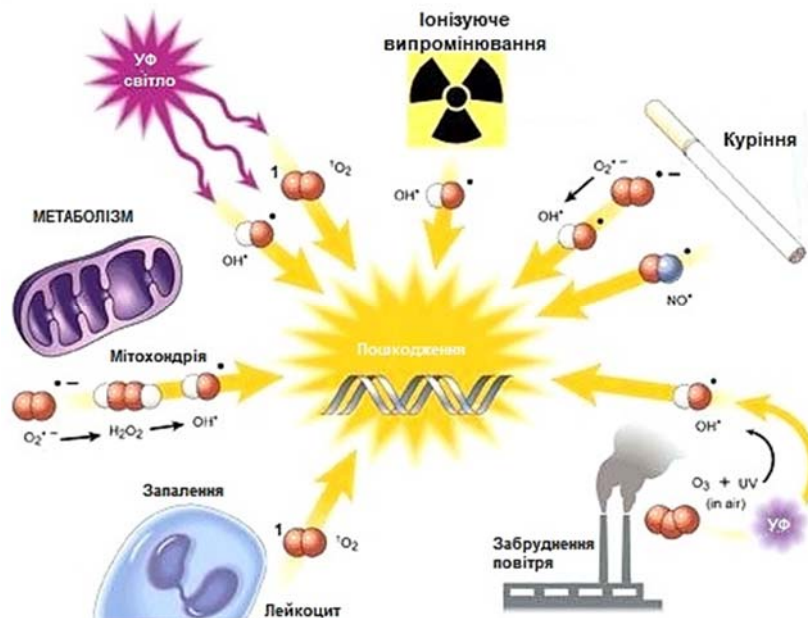
## МОНІТОРИНГ ВІЛЬНОРАДИКАЛЬНОГО СТАТУСУ

Обладнання Callegari серії CR300 допомагає при оцінці **оксидативного стресу (ОС)**, перевіряючи як **індекс пошкодження АФК - тест ФОРТ -**, так і **антиоксидантну здатність крові - тест ФОРД** - на додаток до розрахунку **РЕДОКС індексу**.

Працівники медичних та оздоровчих закладів тепер можуть:

- Визначити стан здоров'я, а також перші ознаки старіння клієнтів;
- Оцінити, чи необхідно клієнтам змінити свій спосіб життя, режим тренування і дієту та/або потребують харчових добавок для зменшення ризиків для здоров'я;
- Здійснювати моніторинг харчування спортсменів й атлетів та синдром недостатньої продуктивності;
- Стежити за причиною та прогресуванням запальних процесів;
- Контролювати хід виконання рекомендацій, включаючи зміни способу життя та споживання харчових добавок;
- Розглянути, чи потрібні подальші клінічні дослідження, включаючи оцінку історії хвороби, ІМТ, АТ та інші планові або більш конкретні аналізи крові;
- Покращити дотримання пацієнтами рекомендацій;
- Сприяти значного запобіганню та зменшенню факторів ризику для здоров'я.

На здоров'я та продуктивність організму впливає багато факторів, а ті, які достовірно пов'язані із погіршенням здоров'ям, інвалідністю, хворобами чи смертю, відомі як **фактори ризику**. На практиці фактори ризику діють не ізольовано один від одного, а часто співіснують і взаємодіють один з одним. Важливо враховувати їхні взаємодії та стежити за ними з часом. Якщо виявлено зміни, то це слугує попереджувальним сигналом.

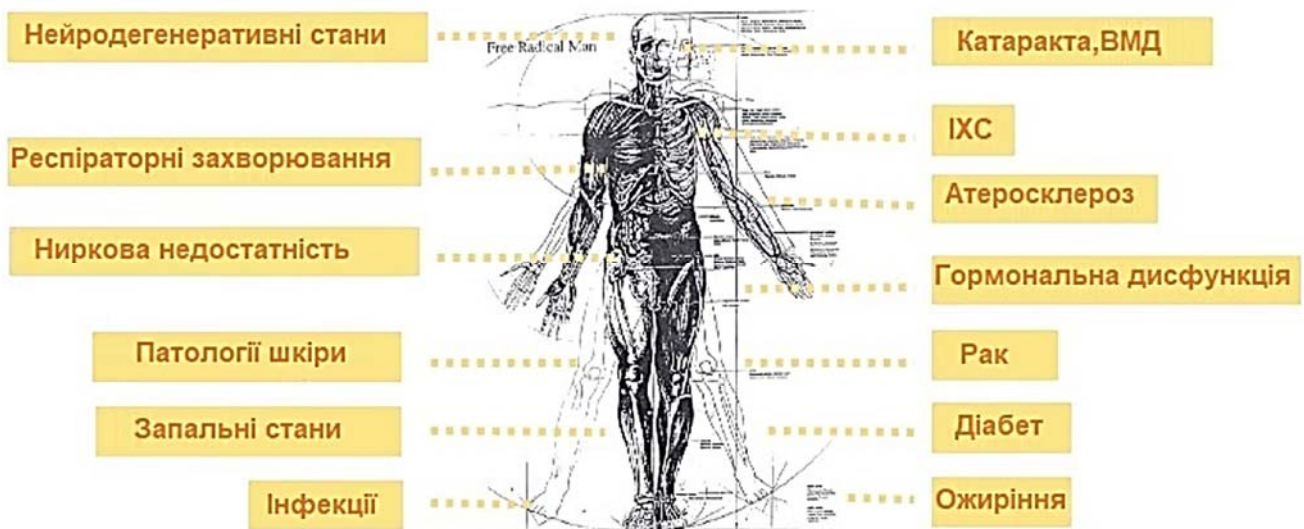


Оцінка оксидативного стресу дозволяє розробляти стратегії впливу, які можуть сприяти уповільненню прогресування патології/захворювання, а також поліпшенню результату, а потім і покращенню якості життя. Медичні працівники та дослідники визнають оксидативний стрес фактором ризику для здоров'я - особливо, якщо він тривалий і пов'язаний з іншими добре відомими факторами ризику, такими як гіпертонія, високі ліпідні профілі,

гіперглікемія, ожиріння, екстремальні фізичні навантаження та куріння. Тематичні дослідження також показують, що оксидативний стрес є незалежним фактором для здоров'я.

Проводячи оцінку оксидативного стресу, пацієнтам пропонується розширена та ексклюзивна послуга, яка кардинально змінить охорону здоров'я та профілактику. Використовуючи унікальну та науково обґрунтовану концепцію, пацієнти отримують можливість безпосередньо спрямовувати та покращувати своє здоров'я та спосіб життя.

Багато захворювань або складних станів зі здоров'ям часто пропускають через неможливість розпізнати «невидимі симптоми», від яких може страждати людина. Невидимі симптоми - генетичні стани, схильності, основні порушення здоров'я та будь-який біохімічний дисбаланс в організмі, який може бути початковою стадією проблем зі здоров'ям - є основними ознаками поганого самопочуття, які можуть бути виявлені у зразках крові. Аналіз **оксидативного стресу** можна розглядати як **невидимий симптом**, який при виявленні може допомогти запобігти виникненню проблем до появи патологічних симптомів. Особливо це стосується випадків, коли вони **включені до комплексного профілактичного обстеження**, напр. оцінка серцево-судинного ризику, ІМТ та скринінг ліпідів та діабету.



Організм - це високо інтегрований і складний набір систем, на які впливають фактори навколишнього середовища, стрес та хвороби. Будь-які зміни базового стану здоров'я можуть призводити до як незначних, так і значних результатів. Незначні зміни рівня здоров'я після їх виявлення можна виправити простими змінами в дієті або способі життя або просто вимагати антибіотиків або курсу добавок. Однак значні зміни рівня здоров'я можуть швидко призвести до початку захворювання. **Оцінюючи рівень окисного стресу, можна виявити ранній початок** захворювання/хвороби або розладів організму.

## Інформація про тести ФОРТ та ФОРД (Callegari Srl)

	<b>ФОРТ, Тест на вільні радикали</b>	<b>ФОРД Антиоксидантна здатність</b>	<b>Редокс індекс Окисно-відновний баланс</b>
<b>Вимірюваний параметр</b>	Загальні органічні радикали, напр. гідроперо-киси (ROOH)/ Реактивні форми кисню (АФК)	Загальний антиоксидантний статус	Загальна оцінка окисно-відновного стану
<b>Специфічність</b>	Гідроперокси є відмінним маркером пошкодження вільними радикалами	<b>Плазматичні антиоксиданти</b> включаючи вітамін С; білки (напр., альбумін та церулоплазмін); білірубін; тіолові групи (напр., глутатіон); поліфенольні сполуки (напр., <b>флавоноїди та дубильні речовини</b> )	Індекс виражається числом (від 0 до 100), що ідентифікує 5 конкретних профілів (А-Е).
<b>Актуальність</b>	Вільні радикали пов'язані з негативними ефектами у тканинах, напр. пероксидне окиснення ліпідів, ДНК та білків. Але пошкодження клітин може бути викликане оксидативним стресом, тому вимірювання АФК може бути корисним для оцінки стану оксидативного стресу. Простий, але професійний тест для проведення тестування біля пацієнтів, має особливе значення. Набір ФОРТ визначає оксидативний стрес у зразку крові.	Антиоксиданти можуть допомагати захистити живі організми від дії вільних радикалів. Багато хвороб пов'язані з низьким рівнем антиоксидантів. Система антиоксидантного захисту містить багато компонентів. Дефіцит будь-якого з них може спричинити зниження загального антиоксидантного статусу людини. Фактично, антиоксидантні механізми діють синергетично, формуючи найкращий захист від дії вільних радикалів. Набір ФОРД оцінює стан загальної антиоксидантної системи.	Оксидативний стрес – це дисбаланс між утворенням та здатністю знешкодити проміжні продукти окиснення спричинені АФК або відновлювати отримані пошкодження клітинами. Порушення нормального окисно-відновного стану тканин можуть викликати токсичні ефекти, тому є корисним поєднати вимірювання окисних змін, тест ФОРТ, та антиоксидантної системи, тест ФОРД, для отримання загального статусу. Редокс індекс – показник окисно-відновного балансу.
<b>Референтний діапазон</b>	До 310 Форт Од /2,36 ммоль/л екв. Н <sub>2</sub> О <sub>2</sub>	1.07-1.53 ммоль/л тролокс екв.	Н/З
<b>Принцип аналізу</b>	Колориметричний метод на основі реакції	Колориметричний метод, на основі на зменшення	Обчислюється
<b>Тип зразка</b>	Цільна кров		Н/З
<b>Техніка</b>	Тестування біля пацієнта, з готовими до використання, рідкими, одноразових реагентів		Н/З
<b>Зберігання</b>	Кімнатна температура (15 to 30°C)		Н/З
<b>Довжина</b>	505 нм		Н/З

## ЯК ТЛУМАЧИТИ РЕЗУЛЬТАТИ та НАДАВАТИ РЕКОМЕНДАЦІЇ

### КРОК 1. Як визначити базовий рівень пацієнта

Рекомендується проводити тестування зразків, коли пацієнти здорові і почуваються добре (або, у разі хронічних хвороб, у стабільних умовах, уникаючи, наприклад, періодів безпосередньо після кризи та/або медикаментозної терапії), щоб встановити базовий рівень особи. Це гарантує, що будь які зміни легко відзначаються і оперативно оцінюються.

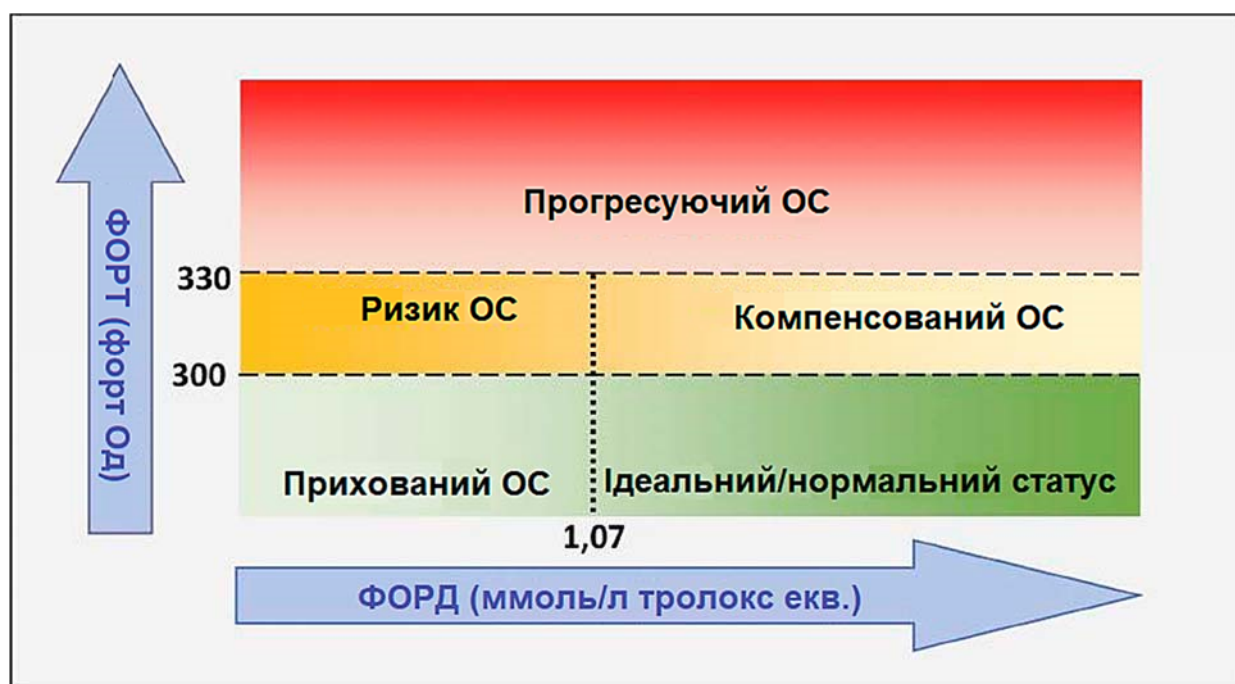
Щоб встановити індивідуальні референтні значення ФОРТ та ФОРД, слід уникати тестування після вживання їжі (їжа впливає на значення ФОРД), під час прийому препаратів (наприклад, антибіотиків), одразу після фізичних навантажень та інших стресових подій. Потрібно проводити тестування у спокої та натщесерце. Діють ті ж правила проведення, що і до всіх клінічних аналізів; завжди проводити тестування за однакових умов підготовки.

Здоров'я є чутливим до часу, і тому необхідно регулярно проводити комплексне обстеження здоров'я, яке включає показники ОС. Для порівняння станів ОС тестування завжди повинно проводитися за однакових умов.

### КРОК 2. Як встановити статус ОС для пацієнтів

Після того як були визначені нормальні значення ФОРТ, та ФОРД, важливим кроком є визначення загального стану ОС окремої людини, згідно з таблицею нижче або шляхом розрахунку Редокс індексу. Існує п'ять основних стадій оксидативного стресу (див. Таблицю).

#### ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА ОС



КРОК 3. Рекомендації на основі стану ОС (тести ФОРТ та ФОРД та окисно-відновний індекс)

<b>ПРОФІЛЬ А:</b>  <b>ІДЕАЛЬНИЙ/ НОРМАЛЬНИЙ СТАН</b>  Редокс індекс: 0-25 ФОРТ < 300 ФОРД ≥ 1.08	<b>ХОРОШИЙ</b>  Зберігайте здоровий спосіб життя та переконайтеся, що ОС знаходиться під контролем. Якщо медпрацівник не виключає особливого стресу у вашому способі життя, ускладненої сімейної історії хвороби та здорового способу життя, див. Наступне направлення.  <b>Рекомендоване наступне тестування: через 5-6 місяців.</b>
--	---

<b>ПРОФІЛЬ В:</b>  <b>ПРИХОВАНИЙ ОС</b>  Редокс індекс: 25-50 ФОРТ < 300 ФОРД ≤ 1.07	<b>ПОСТІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ВАШОГО СТАНУ</b>  <u>Стан ризику:</u> потенційний ризик розвитку розладів та передчасного старіння. Потрібно посилити антиоксидантний захист.  <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Збільште споживання свіжих фруктів та овочів, бобових, цілнозернових продуктів та горіхів. Щодня їжте різнокольорову різноманітну сезонну їжу.</li><li>◆ Кваліфікований фахівець може рекомендувати щоденне вживання коктейлю антиоксидантів протягом щонайменше 30-40 днів.</li><li>◆ Вам можуть поради фітопродукти, рослинні препарати, ботанічні напої тощо.</li><li>◆ Враховуйте потенційні несприятливі побічні ефекти ліків.</li><li>◆ Віддавайте перевагу органічним продуктам, періодично з доданими нутрієнтами або збагачений раціон.</li><li>◆ Враховуйте ліки, які Ви приймаєте, та умови/хвороби (наприклад, медикаментозне лікування препаратами, такими як антибіотики, пероральні контрацептиви, нестероїдні протизапальні засоби (НПЗЗ), кортикостероїди; або у випадку захворювань органів травлення, таких як коліт; або під час дієти з обмеженим вмістом калорій, вагітність та запалення).</li></ul> <b>Рекомендоване наступне тестування: протягом 2 місяців, особливо під час прийому препаратів.</b>
--	---

<b>ПРОФІЛЬ С:</b>  <b>КОМПЕНСАТОРНИЙ ОС</b>  Редокс індекс: 50- 58.3 300 < ФОРТ < 330 ФОРД ≥ 1.08	<b>УВАГА</b>  <u>Профілактичні заходи</u> та введення здорових звичок, щоб зменшити дію вільних радикалів та запобігти розвитку потенційного фактору ризику для здоров'я.  <ul style="list-style-type: none"><li>◆ Дотримуйтесь збалансованої та регулярної дієти з великою кількістю фруктів та овочів.</li><li>◆ Контролюйте вагу, уникаючи зайвої ваги.</li><li>◆ Займіться регулярними та відповідними фізичними вправами. Уникайте надто важких фізичних вправ, якщо не підготовлені належним чином.</li><li>◆ Зменшіть або покиньте куріння</li><li>◆ Повноцінний сон (рекомендується 7-9 годин)</li><li>◆ Уникайте надмірної психічних та фізичних стресових факторів, якщо можливо.</li></ul> <b>Рекомендоване наступне тестування: через 3-4 місяці.</b>
--	---

<p><b>ПРОФІЛЬ D:</b></p> <p><b>РИЗИК РОЗВИТКУ ОС</b></p> <p>Редокс індекс: 58.3-66.6 300 &lt; ФОРТ &lt; 330 ФОРД ≤ 1.07</p>	<p style="text-align: center;"><b>ПОСТІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ВАШОГО СТАНУ</b></p> <p>Утворення вільних радикалів є граничним, і система, яка їх нейтралізує перевантажена. Цей стан може поступово погіршуватися, і ОС може незабаром розвинути. Слід негайно відновити окисно-відновний баланс.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Застосуйте здоровішу дієту та спосіб життя</li> <li>◆ Зменшіть чи уникайте шкідливих звичок, напр. куріння, надмірне вживання алкоголю.</li> <li>◆ Зверніться до медпрацівника для отримання відповідних антиоксидантних / вітамінних добавок. Можливо, доведеться збільшити дозування та/або тривалість лікування відповідно до латентного стану ОС.</li> <li>◆ Вибирайте вітамінно-мінеральні добавки, які забезпечують приблизно 200-300% РДН вітамінів і мінералів, а не окремі «мегадозы» лише однієї речовини.</li> <li>◆ Враховуйте можливу негативну взаємодію між різними продуктами та ліками.</li> <li>◆ Завжди дотримуйтесь професійних рекомендацій щодо дієти, способу життя та препаратів. Часові зміни прийому або доповнення не спричиняють необхідних змін.</li> </ul> <p><b>Рекомендоване наступне тестування: через 1-2 місяці, особливо для контролю ефективності під час прийому препаратів.</b></p>
---	--

<p><b>ПРОФІЛЬ E:</b></p> <p><b>ПРОГРЕСУЮЧИЙ ОС</b></p> <p>Редокс індекс: 66.6-100 ФОРТ ≥ 331 0.25 &lt; ФОРД &lt; 3.00</p>	<p style="text-align: center;"><b>ПРОГРЕСУЮЧИЙ ОКСИДАТИВНИЙ СТРЕС</b></p> <p>Виробництво вільних радикалів та сила антиоксидантів незбалансовані. Якщо значення FORD нормальні або високі, антиоксидантна здатність протидіяти пошкодженню вільними радикалами наразі неефективна.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Рекомендоване подальше клінічне дослідження (напр., первинний скринінг, частота серцевих скорочень, ІМТ, маркери запалення, дефіцит вітаміну Д тощо).</li> <li>◆ Строго рекомендовано змінити дієту та спосіб життя, а також вводити антиоксиданти.</li> <li>◆ Можуть бути надані інші форми добавок, включаючи ергогенні засоби для збільшення енергії та відновлення м'язів (наприклад, креатин, амінокислоти), спалювачі жиру для зменшення жирових відкладень, N-ацетил-цистеїн, незамінні жирні кислоти (омега 3 і 6), фітонутрієнти, трави та ін.</li> </ul> <p><b>Рекомендоване наступне тестування: через 4-6 тижнів</b></p>
---	--

#### КРОК 4. Загальні поради

1. Високий рівень оксидативного стресу. Дослідження та дані показують, що деякі умови можуть спричинити високий рівень ОС. Серед таких умов можна виділити:

- Вагітність
- Гормональна замісна терапія
- Вживання пероральних контрацептивів
- Вправи на витривалість
- Відразу після фізичних навантажень у нетренованих осіб
- Лікування (наприклад, антибіотиками, протипухлинними засобами, анальгетиками)
- Запальні процеси
- Куріння
- Незбалансоване харчування та/або нездоровий спосіб життя.

За цих обставин може бути рекомендовано обережне введення антиоксидантів, хоча можуть спостерігатися лише незначні зміни. Помічено, що нормальний рівень відновлюється після вагітності (пік рівня ОС досягається безпосередньо перед пологами) або прибіл. через 2-3 місяці після припинення вживання пероральних контрацептивів.

Завжди звертайтеся до кваліфікованого медичного працівника у випадках високих значень ОС.

У даній таблиці наведено середні показники при різних станах/хворобах, взяті з опублікованих статей. Вони не призначені для діагностики будь-якого із перерахованих захворювань.

#### ОЦІНКА ОС при ОСНОВНИХ ПАТОЛОГІЯХ (на основі наукових праць)

ХВОРОБА/СТАН	ФОРТ одиниці (сер. значення)
Ракові захворювання	440 ± 122
Рак легенів	400
Рак молочної залози	459 ± 69
Гінекологічні ракові стани	494 ± 69
Лейкемія	329
Гострий інфаркт міокарда	581 (494-754)
Атерома	367
Метаболічний синдром	343 ± 80
Цукровий діабет	398 ± 66
Анемія	395 ± 89
SCD (серповидноклітинна анемія)	450 ± 124
COPD (Хронічне обструктивне захворювання легень)	448 ± 49
Легка астма	350
Курці	321 ± 69
ІМТ > 25 кг/м <sup>2</sup> (жінки)	389 ± 11
Менопауза	365 ± 87
ЗГТ (замісна гормональна терапія)	472
ГК (гормональні контрацептиви)	546 ± 114
Гестагени + естрогени – ГК	520 ± 112
Гестагени – ГК	342 ± 70

2. Додаткові програми слід періодично переглядати: кожні 2-3 місяці на початку лікування, а потім принаймні раз на 4-6 місяців.
- Індивідуальне вживання повинно зменшуватися, коли особи стають здоровішими, але існують умови, коли може знадобитися збільшення введення добавок:
- ♦ особи, які ведуть стресовий спосіб життя з поганими харчовими звичками
  - ♦ вагітні жінки або ті, які планують вагітність
  - ♦ жінки, які годують грудьми
  - ♦ особи на обмежених дієтах
  - ♦ особи з генетичним дефектами та/або порушеннями всмоктування
  - ♦ особи, які одужують після операції або важкого захворювання
  - ♦ особи, які часто вживають стимулятори – такі як кофеїн, алкоголь, нікотин і цукор
  - ♦ літні люди, які схильні покладатися на зручні продукти харчування та мають гірший апетит.
3. Важливо, щоб добавки вживались у найкращих умовах, для досягнення максимального всмоктування та засвоєння організмом. Якщо медичний працівник не порадив інакше, краще приймати добавки з однією склянкою води. Нижче наведено кілька практичних порад:
- ♦ Водорозчинні вітаміни: вітаміни групи В та вітамін С можна приймати натщесерце або з їжею. Не приймайте вітаміни групи В ввечері, оскільки вони можуть посилити або спровокувати безсоння.
  - ♦ Жиророзчинні поживні речовини: вітаміни А, D і Е, незамінні жирні кислоти (омега 3 і 6) та CoQ10 найкраще вживати з їжею.
  - ♦ Амінокислоти: амінокислоти краще приймати за годину-три до їди.
  - ♦ Мінеральні речовини: за винятком цинку, найкраще вживати з їжею. Кальцій і магній найкраще приймати ввечері (вони можуть покращити сон). Під час терапії на основі заліза слід бути особливо обережним; наприклад, вітамін С посилює засвоєння заліза, натомість вітамін Е знижує ефективність добавок заліза.
  - ♦ Трави: трави краще вживати з невеликою кількістю їжі або як чай. Найкраще проконсультуватися з професійним фітотерапевтом.
4. Щоб уникнути стану ОС, дієтичні добавки, зміни режимів та подальші клінічні дослідження підходять для окремих осіб:
- ♦ Ймовірно здоровий пацієнт, які не мають симптомів, з високим показником ОС.
  - ♦ Вегетаріанці або вегани.
  - ♦ Жінка в постменопаузі.
  - ♦ Курці.
  - ♦ Під час вагітності або при спробі завагітніти.
  - ♦ При надмірному вживанні алкоголю.
  - ♦ Пацієнти з надмірною вагою, особливо з порушенням рівня глюкози та високим кров'яним тиском.
  - ♦ Важкий психофізичний тривалий стресовий спосіб життя та потенційне недоїдання.
  - ♦ Спортсмени

5. Як знизити рівень ФОРТ та підвищити рівень ФОРД за допомогою споживання антиоксидантів та добавок.

На антиоксидантну систему захисту нашого організму впливає цілий ряд факторів. Метаболічні процеси, при яких виробляються антиоксиданти, контролюються і під впливом генетичних факторів людини та факторів навколишнього середовища (таких як дієта, куріння та забруднення), які впливають на організм. На жаль, сучасний спосіб життя, який супроводжується сильним забрудненням довкілля, стрес, неякісні продукти харчування та незбалансований раціон, яскраво демонструє, що люди піддаються надзвичайно сильному впливу вільних радикалів. Фізіологічне утворення антиоксидантів може бути недостатнім для нейтралізації та знешкодження всіх вільних радикалів, проте існує також велика кількість антиоксидантів у різноманітних продуктах харчування.

Збільшивши споживання антиоксидантів з їжею, ми можемо допомогти нашому організму захиститися від оксидативного стресу. Дієта, зокрема фрукти, овочі, горіхи та насіння, забезпечує багате джерело антиоксидантних речовин, вітамінів та інших мікроелементів з антиоксидантними властивостями, які є важливим екзогенним джерелом сполук, здатних посилювати клітинний захист від оксидативного стресу.

Наприклад, природні вітаміни, такі як вітамін С, який має високу відновлюючу здатність і здатний знешкодити різноманітні АФК, не синтезуються в організмі людини. Більш того, щонайменше 60 каротиноїдів міститься у фруктах та овочах, які споживають люди. Більшість епідеміологічних досліджень підтримує зв'язок між дієтами, багатими антиоксидантами, та здоров'ям пацієнтів. На підставі аналізу наявних епідеміологічних даних ВООЗ рекомендує щоденне споживання щонайменше 400 г фруктів та овочів.

Кожна частина клітини захищена різними антиоксидантними речовинами – ось чому тільки комплексне споживання поживних речовин може захистити вас. Наприклад, деякі поживні речовини захищають від атаки вільних радикалів у крові, інші захищають зовнішню клітинну стінку, треті захищають компоненти всередині клітини, а ще інші речовини захищають клітинні мітохондрії – енергетичні «фабрики» клітин людини.

Необхідний список екзогенних та ендогенних антиоксидантів:

- вітамін С для захисту позаклітинних рідин та оновлення вітаміну Е;
- вітамін Е для захисту клітинних стінок;
- каротиноїди (наприклад, бета-каротин, лікопін і лютеїн та всі інші кольорові сполуки – жовті, червоні, оранжеві та сині – містяться у фруктах та овочах);
- тіоли – сірковмісні сполуки, такі як ліпоева кислота та глутатіон – для захисту внутрішніх компонентів клітин;
- коензим Q10 для захисту мітохондрій і тому є важливим у будь-якій стратегії боротьби зі старінням;
- флавоноїди для захисту ДНК та еластинових і колагенових волокон, які надають шкірі пружність та текстуру, завдяки чому вони можуть уповільнити появу ознак старіння шкіри;
- ферменти – СОД, каталаза, глутатіонпероксидаза – для нейтралізації вільних радикалів у всіх частинах клітин. Ендогенні антиоксиданти, що утворюються в організмі, які не надходять з їжею, але вони потребують мікроелементів для нормальної роботи, які походять з їжі – селену, міді, цинку та марганцю.

Якщо зміни в дієті можуть бути недостатніми або неефективними, медичний працівник може порекомендувати вживати хорошу антиоксидантну суміш.

Слідкуйте за прогресами. Якщо поліпшення не спостерігається, причинами можуть бути:

- недостатня доза антиоксидантів для захисту від атаки вільних радикалів;
- має місце стан, що зменшує засвоєння антиоксидантів, які раніше не були виявлені;
- неоптимальна суміш антиоксидантів. Пам'ятайте про індивідуальний підхід, тому антиоксидант, який діє на одного пацієнта, не обов'язково може працювати з іншим;
- контролювати генетичні фактори, такі як низька генетична антиоксидантна здатність.

Існує ряд ПРОСТИХ і ПРАКТИЧНИХ ПРАВИЛ, які можна взяти до уваги, спрямованих на захист від руйнування вільними радикалами, що сприяє запобіганню захворювань, природньому процесу старіння та покращує якість життя.

Пам'ятайте:

- Дотримуйтесь збалансованої дієти: їжте багато фруктів та овочів, по можливості тільки органічні продукти; пийте багато мінеральної води та уникайте жирної, смаженої та обробленої їжі.
- Уникайте надмірного споживання цукру та солі.
- Обмежте вживання алкоголю.
- Пийте більше чаю (зеленого чаю) і менше кави.
- Один келих червоного вина може забезпечити унікальним антиоксидантним захистом.
- Вживайте олії холодного віджиму, такі як оливкова, лляна та горіхова (багаті стійкими насиченими та мононенасиченими жирними кислотами).
- Практикуйте регулярні, але помірні фізичні навантаження. Не тренуйте надміру у будь-якому виді спорту або фізичних навантажень, оскільки це матиме зворотний ефект.
- Наскільки це можливо, уникайте забруднюючих речовин, оскільки токсичні речовини викликають оксидативний стрес. Це може бути: промислове та автомобільне забруднення, токсичні речовини в продуктах харчування та сигаретний дим. НЕ КУРІТЬ.
- Здоровий сон надзвичайно важливий. Недосипання пов'язують із можливим розвитком оксидативного стресу.
- Уникайте тривалого впливу ультрафіолетових променів або перебування в солярію і завжди використовуйте при цьому належний захист.
- Тримайте під контролем рівень глюкози в крові, ліпідний профіль та артеріальний тиск. Перевірте можливі недостатності. Регулярно проходите огляди та контролюйте будь-який стан здоров'я.
- Якщо ви приймаєте гормони (оральні контрацептиви, ЗГТ), відслідковуйте стан оксидативного стресу.
- Уникайте надмірних психічних та фізичних стресових ситуацій.
- Знайдіть час, щоб розслабитися і насолоджуватися тим, що вам подобається робити.

## Наукові роботи стосовно аналізів ФОРД та ФОРТ

Нижче наведений невеликий список наукових праць стосовно обладнання CR3000, тестів ФОРТ та ФОРД, вироблених Callegari Srl. Список постійно оновлюється після публікацій нових статей.

### Онкологія

The role of inflammation, iron, and nutritional status in cancer-related anemia: results of a large prospective observational study. Macciò A, Madeddu C, Gramignano G, Mulas C, Tanca L, Cherchi MC, Floris C, Omoto I, Barracca A, Ganz T. *Haematologica* 100 (1): 124-132, 2015.

Treatment of cancer and palliative care (5) - Combination therapy for cancer cachexia. Yoshida H, Ise Y and Katayama S. *Nippon Medical School* 10 (4): 172-177, 2014 (in Japanese).

Role of inflammation and oxidative stress in post-menopausal oestrogen-dependent breast cancer. Madeddu C, Gramignano G, Floris C, Murenu G, Sollai G, Macciò A. *J. Cell Mol Med* 18(12):2519-2529, 2014.

### Серцево-судинні захворювання

Lominadze, Z., Chelidze, K., Chelidze, L., & Lominadze, E. (2020). THE SYSTEMIC OXIDATIVE STRESS AS A SURROGATE OF CORONARY ATHEROSCLEROTIC PLAQUE INSTABILITY AND RUPTURE PREDICTOR. *International Journal of Medicine and Medical Research*, 6(1), 26–34.

Yuliya I. Ragino, Viktoriya S. Shramko, Ekaterina M. Stakhneva, Elena I. Chernyak, Sergey V. Morozov, Elena V. Shakhtshneider, Yana V. Polonskaya, Liliia V. Shcherbakov, Alexander M. Chernyavskiy, CHANGES IN THE BLOOD FATTY-ACID PROFILE ASSOCIATED WITH OXIDATIVE-ANTIOXIDANT DISTURBANCES IN CORONARY ATHEROSCLEROSIS, *J Med Biochem* 38: 1–8, 2019.

A Pilot Study Providing Evidence for a Relationship between a Composite Lifestyle Score and Risk of Higher Carotid Intima-Media Thickness: Is There a Link to Oxidative Stress? Neda Seyedsadjadi, Jade Berg, Ayse A. Bilgin, and Ross Grant. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, Volume 2018, Article ID 4504079, 2018.

### Діабет та порушення обміну речовин

Bigagli E, Luceri C, Dicembrini I, Tatti L, Scavone F, Giovannelli L, Mannucci E, Lodovici M. Effect of Dipeptidyl- Peptidase 4 Inhibitors on Circulating Oxidative Stress Biomarkers in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Antioxidants (Basel)*. 2020 Mar 11;9(3):233.

Găman, M. A., Epîngeac, M. E., Diaconu, C. C., & Găman, A. M. (2020). Evaluation of oxidative stress levels in obesity and diabetes by the free oxygen radical test and free oxygen radical defence assays and correlations with anthropometric and laboratory parameters. *World journal of diabetes*, 11(5), 193–201.

Jun W., Qian D., Geng L., Ying G., Xiao-Lin L., Jing-Lu J., Jian-Jun L., Youan-Lin G., JinImprovement of oxidative stress status by lipoprotein apheresis in Chinese patients with familial hypercholesterolemia, *Journal of Clinical Laboratory Analysis* Published by Wiley Periodicals, 2019.

### Гематологія та порушення системи крові

Gaman M-A., Gaman A-M., OXIDATIVE STRESS IN PRIMARY AND SECONDARY MYELOFIBROSIS: IS THERE A ROLE FOR THE JAK2V617F MUTATION OR EXTRAMEDULLARY HEMATOPOIESIS SITES?, *Conference Paper* · June 2018

Surprising results of a supportive integrated therapy in myelofibrosis. Macciò A, Gramignano G, Madeddu C. *Nutrition* 31: 239-243, 2015.

Neue Aspekte zur Pathophysiologie der Autoimmunthrombozytopenie (AITP). Kamhieh-Milz J. *Doctor rerum medicinalium Thesis*, 2015 (in Deutsch).

### Запальні стани та інфекційні захворювання

Aging related changes in circulating reactive oxygen species (ROS) and protein carbonyls are indicative of liver oxidative injury. Cristina Luceri, Elisabetta Bigagli, Angelo Pietro Femia, Giovanna Caderni, Lisa Giovannelli, Maura Lodovici. *Toxicology Reports*, Volume 5, 2018, Pages 141-145.

Jang J.Y., Lee S.H., Shim H., Lee J.E., Serum oxygen radical activity and total antioxidation capacity are related with severities of surgical patient with sepsis: Prospective pilot study, *Journal of Critical Care* 39. Correlation of the oxygen radical activity and antioxidants and severity in critically ill surgical patients – study protocol. Shim H, Jang JY, Lee SH, Lee JG. *World Journal of Emergency Surgery* 8:18, 2013.

#### **Акушерські та гінекологічні стани**

Quinn, K.M., Cox, A.J., Roberts, L. et al. Temporal changes in blood oxidative stress biomarkers across the menstrual cycle and with oral contraceptive use in active women. *Eur J Appl Physiol* (2021).

Cauci, S.; Xodo, S.; Buligan, C.; Colaninno, C.; Barbina, M.; Barbina, G.; Francescato, M.P. Oxidative Stress Is Increased in Combined Oral Contraceptives Users and Is Positively Associated with High-Sensitivity C-Reactive Protein. *Molecules* 2021, 26, 1070.

Relation between oxidative stress and climacteric symptoms in early postmenopausal women. Cagnacci A, Cannoletta M, Palma F, Bellafronte M, Romani C, Palmieri B. *Climacteric* 18: 1-6, 2015.

#### **Урологічні стани та безпліддя**

Zhang Q., Zhang F., Gao H-H., Zhang J-M., Effects of varicocele on DNA methylation pattern of H19 and Snrpn gene in spermatozoa and behavioural characteristics of adult rat offspring, *Andrologia* 2017, 49.

Low serum-free oxygen radicals defense level is associated with peripheral arterial stiffness in kidney transplantation patients. Bang-Gee Hsu, Chung-Jen Lee, Yen-Cheng Chen, Guan-Jin Ho, Teng-Yi Lin, Ming-Che Lee. *Int J Clin Exp Pathol* 2016; 9(10):10698-10706.

Protective effect of N-acetylcysteine against ischemia/reperfusion injury in rat urinary bladders. Shin JH, Kim GH, Song KH, Na YG, Sul CK, Lim JS. *Cell Biochemistry & Function* 32: 24-30, 2014.

#### **Неонатологія та педіатрія**

Evaluation of normal values of reactive oxygen species and total antioxidant defenses on cord blood of full-term healthy infants with a bedside method. Parmigiani S, gianotti D, Pezzoni S, Corradi M, Bevilacqua G. *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine* 24 (8): 1065-1070, 2011.

Studio dell'aspetto lipidico, della capacità antiossidante e dello stato ossidativo in bambini e adolescenti con Diabete Mellito di Tipo 1. Pellicanò F.A. Specializzazione in Medicina, Thesis, 2008 (in Italian).

Changes of Reactive Oxygen Species (ROS) in Infants after Supplementary Surfactant. Parmigiani S. *J Perinat Med* 34 (Suppl. I) – *Advances in Perinatal Medicine* – 5th, 2006.

#### **Захворювання органів дихання**

Efficacy of erdosteine 900 versus 600 mg/day in reducing oxidative stress in patients with COPD exacerbations: Results of a double blind, placebo-controlled trial. Dal Negro RW, Visconti M and Turco P. *Pulmonary Pharmacology & Therapeutics* 33: 47-51, 2015.

Lipoxygenase pathway mediates increases of airway resistance and lung inflation induced by exposure to nanotitanium dioxide in rats. Lee JF, Tung SP, Wang D, Yeh DY, Fong Y, Young YC and Leu FJ. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* Article ID485604, 9 pages, 2014.

Pulmonary function changes in rats with taurocholate-induced pancreatitis are attenuated by pretreatment with melatonin. Chou TY, Reiter RJ, Chen KH, Leu FJ, Wang D and Yeh DY. *Journal of Pineal Research* 56: 196-203, 2014.

#### **Неврологічні та нейродегенеративні захворювання**

Tarani L, Carito V, Ferraguti G, Petrella C, Greco A, Ralli M, Messina MP, Rasio D, De Luca E, Putotto C, Versacci P, Ceccanti M, Fiore M. *Neuroinflammatory Markers in the Serum of Prepubertal Children with Down Syndrome*. *J Immunol Res*. 2020 Mar 23.

Alghadir AH, Gabr SA. Physical activity impact on motor development and oxidative stress biomarkers in school children with intellectual disability. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2020 May;66(5):600-606.

Capsaicin prevents kainic acid-induced epileptogenesis in mice. Lee TH, Lee JG, Yon JM, Oh KW, Baek IJ, Nahm SS, Lee BJ, Yun YW, Nam SY. *Neurochemistry International* 58: 634-640, 2011.

#### **Стиль життя, дієта та нетрадиційна медицина**

Carla Petrella, Valentina Carito, Claudio Carere, Giampiero Ferraguti, Stefania Ciafre`, Fausta Natella,

Cristiano Bello, Antonio Greco, Massimo Ralli, Rosanna Mancinelli, Marisa Patrizia Messina, Marco Fiore, Mauro Ceccanti, Oxidative Stress Inhibition by Resveratrol in Alcohol Dependent Mice, Journal Pre-proof, To be published in Nutrition, 2020.

Jan Bedrníček, Dana Jirotková, Jaromír Kadlec, Ivana Laknerová, Naděžda Vrchotová, Jan Tříška, Eva Samková, Pavel Smetana, Thermal stability and bioavailability of bioactive compounds after baking of bread enriched with different onion by-products, Food Chemistry 319 (2020).

A Pilot Study Providing Evidence for a Relationship between a Composite Lifestyle Score and Risk of Higher Carotid Intima-Media Thickness: Is There a Link to Oxidative Stress? Neda Seyedsadjadi, Jade Berg, Ayse A. Bilgin, and Ross Grant. Oxidative Medicine and Cellular Longevity, Volume 2018, Article ID 4504079, 2018.

#### **Дерматологічні стани**

Topical treatment with coenzyme Q10-containing formulas improves skin's Q10 level and provides antioxidative effects. Knott A, Achterberg V, Smuda C, Mielke H, Sperling G, Dunckelmann K, Vogelsang A, Krüger A, Schwengler H, Behtash M, Kristof S, Diekmann H, Eisenberg T, Berroth A, Hildebrand J, Siegner R, Winnefeld M, Teuber F, Fey S, Möbius J, Retzer D, Burkhardt T, Lüttke J, Blatt T. Biofactors 41 (6): 383-390, 2015.

A quantitative evaluation of the PEFS treatment by Thermotone Plus and oxidative stress level measurement. E. Raposio, I. Baldelli, P. Barabino, E. Canini, F. Ugolini, A. Caielli, C. Porzio, P.L. Santi, U.O. 2nd International Congress of Preventive Medicine and Healthy Aging, Milan, 13-14 April, 2007.

#### **Стоматологія**

Kovac V., Poljsak B., Perinetti G., and Primožic J.J., Systemic Level of Oxidative Stress during Orthodontic Treatment with Fixed Appliances, HindawiBioMed Research International, Volume 2019.

Endodontic infection and endothelial dysfunction are associated with different mechanisms in men and women. Cotti E, Zedda A, Deidda M, Piras A, Flore G, Ideo F, Madeddu C, Pau VM and Mercurio G. Journal of Endodontics 41 (5): 594-600, 2015.

Kvicksilver i amalgamfyllningar – en oacceptabel halsorisk. Magnus N. Medikament 5-04, Sweden, 2004 (in Swedish).

#### **Спорт**

Quinn KM, Cox AJ, Roberts LA, Briskey D, Minahan C. Reliability of a point-of-care device to determine oxidative stress in whole blood before and after acute exercise: A practical approach for the applied sports sciences. J.SportsSci. 2021 Mar; 39(6):673-682. 10.1080/02640414.2020.1840755. Epub 2020 Nov 10.

González-Haro, C., Ross, R. & AlDuhishy, A. Plasma oxidative stress (hydrogen peroxide/trolox) responses during a 7-day road cycling stage race and a competitive football match in top-level athletes. Sport Sci Health 16, 691–702 (2020).

Lewis NA, Simpkin AJ, Moseley S, Turner G, Homer M, Redgrave A, Pedlar CR, Burden R., Increased Oxidative Stress in Injured and Ill Elite International Olympic Rowers. Int J Sports Physiol Perform. 2020 May 1; 15(5):625-631.