

## COMPLENAD® PEN (NICOTINAMIDE ADENINE DINUCLEOTIDE)



CompleNAD® у формі ін'єкцій містить NAD+ - нікотинамід аденін динуклеотид у формі, не навантаженій електроном.

NAD+ є важливим метаболічним регулятором клітинних окисно-відновних реакцій і кофактором або косубстратом для ключових ферментів, необхідних для нормального функціонування клітин у різних тканинах.

Будучи ключовим компонентом функціонування живого організму, NAD рекомендується при недостатній ефективності будь-яких метаболічних, відновлювальних і тонізуючих процесів, що супроводжуються зниженням фізичних можливостей, емоційним і розумовим виснаженням.

### МЕХАНІЗМ ДІЇ

NAD+ (CompleNAD®) вперше був описаний понад століття тому як молекула в ланцюзі транспорту електронів у метаболічних окисно-відновних реакціях у мітохондріях. У відновленому стані він відомий як NADH, а в окисненому - як NAD+.

Більшість клітин людини змушені покладатися на синтез NAD de novo з різних будівельних блоків. NAD може синтезуватися:

- de novo з триптофану через кінуреніновий шлях
- з нікотинової кислоти через шлях Preiss-Handler

Однак основна частина синтезу NAD у клітинах відбувається через шляхи ресинтезу (salvage pathways), які використовують попередник - нікотинамід.

Нікотинамід, головний попередник NAD, надходить з їжі або утворюється завдяки активності різних NAD-гідролаз, включаючи:

- CD38 / CD157
- PARP
- сиртуїни

Полі(ADP-рибоза) полімерази (PARP) - це група ферментів, які каталізують перенесення ADP-рибози на білки-мішені та використовують NAD як кофактор. PARP регулюють багато важливих клітинних функцій, включаючи:

- експресію транскрипційних факторів
- експресію генів
- репарацію ДНК

Останнім часом інтерес до NAD зріс через дослідження ролі сиртуїнів - NAD-залежних деацетилаз - після відкриття того, що Sirtuin 2 є NAD+-залежною гістоною деацетилазою.

Сиртуїни впливають на багато важливих клітинних процесів, включаючи:

- запалення
- біоенергетику
- формування циркадних ритмів
- ріст клітин

Ці процеси лежать в основі клітинного старіння.

Таким чином, NAD займає центральне місце у:

- клітинному метаболізмі
- функціонуванні мітохондрій
- біологічних процесах старіння

Дослідження на тваринах показують, що підвищення рівня NAD приносить численні переваги для:

- кардіометаболічного здоров'я
- функціонування імунної системи

Також зростає кількість доказів того, що активність деяких NAD-гідролаз, зокрема CD38, збільшується в окремих тканинах з віком.

Зниження рівня NAD можна частково запобігти шляхом прийому його попередників:

- нікотинамід
- нікотинової кислоти
- нікотинамід мононуклеотиду (NMN)
- нікотинамід рибозиду (NR)

Однак з віком як шляхи відновлення NAD, так і синтез de novo знижуються, що обмежує ефективність підвищення рівня NAD лише за рахунок попередників.

Хоча існують дослідження, які показують, що:

- NMN безпосередньо
- NR опосередковано (через NMN)

включаються у шлях відновлення NAD, пряме введення NAD+ залишається переважним методом підтримання його рівня в організмі.

## ФАРМАКОДИНАМІКА

Оскільки NAD є одним із найважливіших коферментів у живій клітині і жоден процес у будь-якому органі не може відбуватися без нього, показання до його застосування надзвичайно широкі.

Клінічні дослідження підтверджують ефективність NAD у таких напрямках:

### Підтримка здоров'я мозку

NAD може покращувати навчання та консолідацію пам'яті.

Він допомагає відновлювати пошкоджену ДНК у мозку та інших нервових клітинах і активує білки, що захищають мозок від окисного пошкодження.

Підвищений рівень NAD:

- покращує стан нейронів мозку
- забезпечує захист від нейродегенеративних захворювань

В одному з досліджень

(The association between PGC-1 $\alpha$  and Alzheimer's disease; PMID: PMC4819073) прийом попередників NAD+ у здорових людей збільшив його кількість у мозку та покращив когнітивні функції.

### Контроль симптомів синдрому хронічної втоми

Синдром хронічної втоми (CFS) пов'язують зі зниженням вироблення молекули енергії ATP.

Дефіцит ATP призводить до:

- втрати відновлювального ефекту відпочинку
- неможливості повністю відновити сили

NAD:

- оптимізує перетворення їжі в енергію
- підвищує вироблення нейромедіаторів

таких як:

- дофамін
- серотонін
- норадреналін

Ці нейромедіатори регулюють тонус організму.

Дослідження

(The Role of Kynurenine Pathway and NAD<sup>+</sup> Metabolism in Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome; PMID: PMC9116917)

показало зменшення втоми після фізичного навантаження - типового симптому CFS.

Підвищення рівня NAD<sup>+</sup> також може:

- покращити фізичну витривалість
- зменшити окислювальний стрес
- допомогти при фіброміалгії у літніх людей

### Контроль діабету 2 типу та інсулінорезистентності

NAD сприяє покращенню когнітивних функцій і відновленню пошкодженої ДНК у нервових клітинах, а також активує захисні білки мозку.

Підвищені рівні NAD покращують здоров'я нейронів і забезпечують захист від нейродегенеративних захворювань.

У дослідженні (Sweeney & Song, PMID: PMC4819073) прийом попередників NAD<sup>+</sup> у здорових людей збільшив його кількість у мозку та покращив когнітивні функції.

### Регуляція метаболічного синдрому

Метаболічні порушення включають:

- ожиріння
- інсулінорезистентність
- гіпертонію
- дисліпідемію

Метаболічний синдром визнаний окремим захворюванням і включений до Міжнародної класифікації хвороб під номером 5A44.

Дослідники підкреслюють, що лікування лише одного прояву синдрому може погіршити інші. Потрібен комплексний підхід.

NAD<sup>+</sup> впливає на активність метаболічних ферментів у різних шляхах вироблення енергії.

Регуляція внутрішньоклітинного пулу NAD<sup>+</sup> має терапевтичний потенціал у лікуванні:

- метаболічного синдрому
- ожиріння
- неалкогольної жирової хвороби печінки
- діабету 2 типу

### Підтримка здоров'я серцево-судинної системи

NAD допомагає знизити ризик серцево-судинних проблем шляхом підтримання клітинних функцій і контролю запальної реакції серця.

Аномальне запалення може прискорювати розвиток серцевої недостатності.

Підтримання рівня NAD<sup>+</sup> дозволяє імунним клітинам ефективно регулювати запалення.

Крім того, активація сиртуїнів через підвищення рівня NAD<sup>+</sup> активує гени, відповідальні за:

- метаболізм
- зниження маси тіла
- зниження рівня LDL ("поганого") холестерину

У дослідженні

"Nicotinamide suppresses hyperphosphatemia in hemodialysis patients"

(PMID: 14871431) було отримано додаткові результати щодо:

- зниження рівня LDL
- підвищення рівня HDL

NAD+ також може:

- відновлювати еластичність судин
- запобігати пошкодженню ендотелію (стінок артерій)
- покращувати кровотік

У досліджах на старих мишах NAD сприяв утворенню нових кровоносних судин у скелетних м'язах, що підвищило їхню витривалість до рівня молодих тварин.

(PMCID: PMC9170600)

NAD+ впливає на серцево-судинні захворювання через:

- регуляцію метаболізму
- підтримання окисно-відновного балансу
- модулювання імунної відповіді

Таким чином, NAD+ може сповільнювати процеси старіння та сприяти лікуванню вікових захворювань, включаючи серцево-судинні.

## ДОЗУВАННЯ ТА СПОСІБ ЗАСТОСУВАННЯ

Дозування

- Рекомендована добова доза CompleNAD становить 60 мг (1 доза - повний дозувальний циліндр шприц-ручки), розділена на 2-4 введення.
- Інтервал між ін'єкціями 3-5 годин.
- Разова доза становить 15 мг (1/4 дози).
- Не слід вводити більше 30 мг (1/2 дози) за один раз.
- Максимальна добова доза - 90 мг.
- Пропущені дози не компенсуються.
- Нічні ін'єкції не потрібні.

## Важливі інструкції щодо введення

- Вводити 3-4 рази на день, незалежно від прийому їжі.
- Робити підшкірні ін'єкції у:
  - живіт
  - стегно
  - верхню частину руки
- Місця ін'єкцій потрібно чергувати.
- Відстань між місцями ін'єкцій - не менше 5 см.
- Протипоказань до застосування разом з іншими препаратами не зазначено.

## ПРОТИПОКАЗАННЯ ТА ПОБІЧНІ РЕАКЦІЇ

NAD природно присутній в організмі людини у значних кількостях, тому побічні ефекти малоімовірні.

Можливі реакції:

- нудота
- запаморочення
- неприємні відчуття в животі
- оніміння губ

Ці симптоми зазвичай швидко минають після ін'єкції.

Можливі також:

- болісні відчуття під час ін'єкції
- сонливість або збудження (індивідуальні реакції)

Зменшення добової або разової дози дозволяє уникнути негативних відчуттів без припинення лікування.

## Протипоказання

CompleNAD протипоказаний або застосовується з обережністю при:

- гострому інсульті
- судинних ураженнях мозку
- розацеа (потрібен контроль стану)
- аутоімунних захворюваннях
- бронхіальній астмі

У таких випадках потрібен постійний моніторинг стану після ін'єкції.

## СКЛАД

- NAD+ (нікотинамід аденін динуклеотид)
- динатрій фосфат дигідрат
- натрій хлорид
- фенол
- вода для ін'єкцій

Для регулювання рН можуть додаватися:

- розчин соляної кислоти
- розчин гідроксиду натрію.