

Роль цинку у функціонуванні репродуктивної системи

Цинк – мікроелемент, який в організмі є кофактором для більш ніж 300 ензимів, що беруть участь у транскрипції ДНК і синтезі білка. Наявність цього мікроелемента обов'язкова для поділу клітин загалом і ембріогенезу безпосередньо.

В організмі дорослої людини міститься близько 2-3 г цинку, майже 90% його загальної кількості зосереджено в м'язах і кістках. Значна кількість цього мікроелемента знаходиться в передміхуровій залозі та еякуляті, а вміст цинку в сім'яній рідині здорового чоловіка в 30 разів перевищує такий у крові. Саме вміст цинку в сім'яній рідині найбільше відрізняється у здорових та безплідних чоловіків порівняно з відповідними показниками щодо інших мікроелементів.

У великій кількості робіт було досліджено вплив цинку на стан сперми: рівень цього мікроелемента в сім'яній рідині достовірно корелював з кількістю сперматозоїдів (у разі дефіциту цинку щільність сперматозоїдів становила <20 млн в 1 мл еякуляту) і впливав на об'єм еякуляту. Після еякуляції цинк, що міститься у складі сім'яної рідини, зв'язується з плазматичною мембраною сперматозоїда і стабілізує структуру ДНК. Про зменшення кількості сперматозоїдів в еякуляті у разі дефіциту цього мікроелемента свідчать дані багатьох досліджень.

Цинк, що міститься в сім'яній рідині, може перебувати у вигляді двох фракцій: вільного цинку і цинку, зв'язаного з лігандними білками з високою молекулярною масою (остання є біодоступною і повинна використовуватися для оцінки впливу на характеристики сперматозоїдів). Поєднання високих показників рівня цинку в сім'яній рідині з низькою рухливістю сперматозоїдів обумовлене підвищенням вмісту фракції вільного цинку.

Цинк, що міститься в гаметі, нерівномірно розподілений між голівкою (6,7%) і джгутиком. Було доведено наявність позитивної кореляції рівня цього мікроелемента у джгутику з рухливістю сперматозоїда. Крім того, виявлено, що на сперматогенез впливає не лише рівень цинку в сім'яній рідині, а й рівень його у крові. Подібні дані були отримані у дослідженні за участю тварин: діста з низьким вмістом цинку призвела до значної гіпотрофії звивистих сім'яних каналців і звуження їх просвіту в овець. Дані деяких робіт свідчать, що в пацюків з дефіцитом цинку спостерігається порушення синтезу тестостерону.

! Дефіцит цинку впливає на передню долю гіпофіза і призводить до гальмування продукції та вивільнення лютеїнізуючого (бере безпосередню участь у регуляції рівня тестостерону через вплив на інтерстиціальні клітини Лейдига) і фолікулоstimулюючого (регулює і стимулює сперматогенез у звивистих каналцях) гормонів, що відіграють важливу роль у статевій і репродуктивній функції чоловіка.

Існує 3 основні шляхи метаболізму тестостерону в організмі:

- 1) перетворення тестостерону в більш активний метаболіт дегідротестостерон, що відбувається під впливом 5 α -редуктази в органах репродуктивної системи;
- 2) зміна біологічної активності шляхом ароматизації тестостерону в естрадіол у печінці, молочних залозах, жировій тканині, головному мозку;
- 3) послаблення біологічної активності під впливом 5 α -редуктази з утворенням етіохоланолону і 5 β -дегідротестостерону в печінці.

У самців пацюків, уміст цинку в раціоні яких був різко обмежений, спостерігалось посилення 2-го шляху метаболізму внаслідок підвищення здатності до ароматизації тестостерону в естрадіол, зниження рівня 5 α -редуктази – ферменту, який каталізує утворення дегідротестостерону (найбільш активного андрогену). Доведено також наявність впливу дефіциту цинку на статево поведінку пацюків: у групі самців, які отримували цинк у дозі 1 мг/добу, поведінкових відмінностей

від тварин контрольної групи не виявлено, тоді як у пацюків, які отримували цей мікроелемент у кількості 5 мг/добу, суттєво збільшилася кількість фрикцій під час статевого акту і його тривалість (у 75% тварин цієї групи вона становила не менш ніж 15 хв, тоді як у тварин контрольної групи не перевищувала 8 хв).

Крім того, цинк впливає практично на всі ланки імунної системи.

! Результати численних досліджень дії цинку підтвердили, що саме цей мікроелемент має найбільш специфічний і найвагомий вплив на стан імунної системи. Цинк є активатором діяльності Т-лімфоцитів, і навіть незначне зниження його рівня, циркулюючого в крові, супроводжується зменшенням синтезу Т-лімфоцитами цитокінів, що регулюють імунну відповідь і діють як фактор росту для імунної системи.

Дефіцит цинку, а також вітамінів А, С, вітамінів групи В призводить до порушення процесів клітинного імунітету: зменшується кількість Т-лімфоцитів, порушується мітоген- та антигеніндукований синтез ДНК, знижується співвідношення Т-/В-лімфоцитів, підвищується рівень IgE, знижується рівень IgG, IgA, IgM, трансферину; спостерігаються інші порушення.

Порушення імунологічного захисту відіграє одну з ключових ролей у розвитку багатьох захворювань, зокрема хронічного простатиту. Враховуючи той факт, що вміст цинку в передміхуровій залозі значно вищий, ніж в інших органах, ймовірна залежність перебігу простатиту від імунних порушень, пов'язаних з дефіцитом цинку.

В останні роки багато уваги приділяється ролі вільних радикалів у патогенезі хронічного простатиту і чоловічого безпліддя. Особливу роль у життєдіяльності живих клітин відіграють кисневі радикали (КР): проміжні продукти відновлення кисню. Додавання одного електрона до кисню призводить до формування супероксидного радикала, додавання другого – до утворення перекису водню, тривалентне відновлення продукує гідроксильний радикал.

Пошкодуючій дії кисневих радикалів протистоїть добре розвинена система антиоксидантного захисту клітини: антиоксидантні ферменти (супероксиддисмутаза (СОД), каталаза, глутатіонредуктаза) та неферментні низькомолекулярні антиоксиданти. Останні бувають жиророзчинні (каротиноїди, токоферолі) і водорозчинні (аскорбат, тіольні сполуки, урат).

Роль різноманітних антиоксидантних факторів у захисті сперматозоїда від КР не однакова. Активність каталази досить низька, і це можна вважати одним з можливих механізмів високої чутливості сперматозоїдів до кисневого пошкодження. Додавання СОД частково приводить до розвитку протекторного ефекту. Автори проведених досліджень пояснюють отримані результати тим, що найбільш токсичним радикалом для сперматозоїдів є перекис водню, за інактивацію якого і відповідає каталаза. Однак існують свідчення того, що значну роль в антиоксидантному захисті сперматозоїдів відіграють мітохондріальна і цитозольна СОД. Вважають, що глутатіон відіграє незначну роль в антиоксидантному захисті сперматозоїдів, однак його додавання позитивно впливає на рухливість останніх.

! У чоловіків з запальними захворюваннями репродуктивної системи та патологічними змінами сперми глутатіонова терапія сприяла статистично достовірному підвищенню показників рухливості й особливо концентрації активно рухливих сперматозоїдів. Також було встановлено, що додавання цинку до еякуляту безплідних чоловіків інгібує синтез супероксидного аніона.

За даними літератури, найбільш помітне підвищення рівня вільних радикалів у пацієнтів спостерігалось саме під час загострення хронічного запального процесу органів репродуктивної системи. Це пояснює властивість активованих лейкоцитів генерувати вільні радикали та пригнічувати вміст АТФ у сперматозоїдах шляхом підвищення синтезу Н₂О₂.

Включення антиоксидантного комплексу в терапію приводить до клінічного покращення, зниження вираженості лейкоцитарної реакції і покращення показників спермограми у хворих на хронічний простатит, що корелює зі зменшенням активності процесу. Застосування такої ж терапії в чоловіків з екскреторно-токсичною неплідністю також покращує показники спермограми. Це свідчить про необхідність застосування подібного лікування як у разі запальних захворювань органів репродуктивної системи, так і у випадку безпліддя.

! За нашими даними, у пацієнтів з екскреторно-токсичною формою безпліддя 3-місячний курс прийому антиоксидантних препаратів і цинку сульфату, що модулюють активність ферментів антиоксидантної системи і транспортних АТФаз, приводить до зниження кількості пероксидних сполук (у 1,2 раза) і збільшення активності глутатіонової антиоксидантної системи сперматозоїда (у 1,4-1,9 раза). Це проявляється достовірним покращенням морфофункціональних характеристик сперматозоїдів: збільшенням їх рухливості і зменшенням кількості патологічних форм в еякуляті.

Крім того, цинк є важливим фактором нормального функціонування передміхурової залози та статевої системи в цілому. Фізіологічна роль цинку, що міститься в секреті передміхурової залози, полягає в реалізації механізмів роз'єднання головки і хвоста сперматозоїдів, а також здатності хроматину до конденсації.

Ми маємо великий досвід використання цинку в складі комплексних та монопрепаратів. Після курсу лікування пацієнтів з безпліддям та хронічним простатитом уміст лейкоцитів у секреті простати нормалізувався у 23 із 30 (76,6%) хворих. В абсолютній більшості обстежених (80%) під час бактеріологічного дослідження після лікування росту патогенної мікрофлори не спостерігалось. У разі трансректального ультразвукового дослідження простати достовірних розходжень у розмірах і структурі залози до і після лікування не виявлено. У більшості хворих (75%) мала місце тенденція до поліпшення ехоструктури, зменшення об'єму залози в середньому з 26,6 \pm 2,8 до 20,4 \pm 3,2 см³ за рахунок зменшення набряку та інфільтрації паренхіми. Виражені зміни виявлені під час якісних параметрів сперматозоїдів. Після курсу лікування достовірно збільшився процентний вміст рухомих і живих форм сперматозоїдів. Особливо помітним у пацієнтів, які отримували препарати цинку, було підвищення рухливості сперматозоїдів – більше ніж у 2 рази, що досягло нормального рівня. Кількість живих сперматозоїдів статистично значимо зросла в 1,7 раза.

Висновки

1. Цинк відіграє значну роль у регуляції гіпоталамо-гіпофізарно-тестикулярної осі та дозріванні сім'яників під час статевого дозрівання.
2. Дефіцит цинку призводить до виникнення порушень репродуктивної системи шляхом впливу на сперматозоїди та гормональну активність.
3. Імунодефіцит, викликаний недостатнім рівнем цинку, підтримує хронічне запалення в передміхуровій залозі.

На ринку України є декілька засобів, діючою речовиною яких є цинку сульфат, але лише Цинкіт представлений у формі шипучих розчинних таблеток, що мають приємний смак завдяки наявності натуральної добавки маракуїї. Цинкіт містить 44 мг цинку сульфату (відповідає 10 мг цинку), виробляється лише на території Німеччини компанією «Вьорваг Фарма». Цинкіт рекомендований як харчова добавка, що містить додаткове джерело цинку, з метою корекції раціону харчування. Цинк необхідний для нормальної функції залоз внутрішньої секреції (гіпофізу, підшлункової, передміхурової і статевих залоз); має ліпотропні та кровотворні властивості; сприяє поліпшенню репродуктивної функції у чоловіків. Приймати Цинкіт для профілактики та корекції цинкдефіцитних станів рекомендовано по 1 шипучій таблетці 2 рази на добу не менше місяця.

Список літератури знаходиться в редакції.