

КАЛЬЦІЙ-ФОСФАТНІ ОСТЕОПЛАСТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЯ РЕПАРАТИВНОГО ОСТЕОГЕНЕЗУ

Кореньков О. В., Стороженко А. В., Ваганян А. Г.

Сумський державний університет, кафедра анатомії людини

У 1990 році J. P. Roschon опублікував роботу, в якій трикальційфосфат («chronOs™») назвав найкращим матеріалом для заміщення дефектів кісткової тканини у дітей, а у 1997 році на міжнародному з'їзді імплантології в Німеччині професор С. Кауфман назвав гідроксилапатит «кращим медичним матеріалом всіх часів». Практично без кальцій-фосфатних матеріалів, які демонструють чудові характеристики під час заміщення дефектів кісток, вже не можливо уявити сучасну ортопедію, хірургію хребта, стоматологію і щелепно-лицеву хірургію. Найчастіше використовуються такі варіанти:

β-трикальційфосфат (β-ТКФ, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) – «chronOs™», «Osferion», «Cerasorb», «Syntograft», «Biorex», «calc-i-oss™», «easy-graft™», «VitOss» та ін.

Гідроксилапатит (НА, $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) – «Osteograf/LD», «Alveograf», «Periograf», «ОСТИМ-100» та ін.

Біфазний кальцій фосфат БКФ (суміш β-ТКФ і НА) – «Maxresorb®», «BEGO OOS S», «Perossal®», «calc-i-oss® CRYSTAL», «easy-graft® CRYSTAL» та ін.

Депротейнізована кістка (наприклад, ксеноімплант бичачого походження) – «Bio-Oss», «Cerabone®», «Orthoss®», «OsteoGraf/N» та ін.

Комбінації гідроксилапатиту з колагеном («Biostite», «Collagraft», «Avitene», «Коллаост», «Гапкол», МП «Композит») і антибіотиком («КоллапАн» – чистий синтетичний наноструктурований гідроксилапатит, склеральний колаген тварин 2-го типу і антибіотик) та ін.

У травматології і ортопедії перелічені остеопластичні матеріали використовують для заповнення кісткових дефектів, що утворилися після остеотомії, вклинених переломів, забору аутогрануляту, артродезу, а також при незрощених переломах і псевдоартрозах. Різні консистенції (тверда, паста, гель) і геометричні характеристики (гранули, блоки, циліндри) названих матеріалів дають можливість заповнювати дефекти з неправильною і правильною геометричною формою. Крім цього, просочення гранул, блоків і циліндрів з гідрофільною поверхнею аутогенною кров'ю, препаратами крові, кістковим мозком, стерильним фізіологічним розчином забезпечує таку консистенцію матеріалу (в'язкість і пластичність), яку за допомогою скальпеля можна легко моделювати за формою дефекту і, таким чином, зручно використовувати у хірургічному полі.

Синтетична природа кальцій-фосфатних матеріалів гарантує безпеку в клінічній практиці, запобігаючи ризику зараження інфекційними захворюваннями, виникнення імунної, генної несумісності, реакції відторгнення, нагноєння, алергічних реакцій, а клінічні випробування постійно демонструють виключну біосумісність матеріалів. Окрім того, що кальцій-фосфатні остеопластичні матеріали є безпечними для організму, вони ще володіють у ділянці імплантації такими варіантами впливу на репаративний остеогенез, як остеокондукція, остеостимуляція, вторинна остеоіндукція, а деякі препарати (наприклад, КоллапАн з антибіотиком) ще і протизапальною та антимікробною дією. Через остеокондуктивні, остеостимулювальні і вторинні остеоіндуктивні властивості кальцій-фосфатні остеопластичні матеріали мають можливість у ділянці дефекту оптимізувати ангиогенез, адгезію, проліферацію остеогенних клітин і їх диференціювання в остеобласти і, як наслідок, новоутворення безпосередньо на поверхні і у порожнинах імпланта елементів кісткової мозолі («повзучий» остеогенез). Відомо, що спочатку утворюється сполучна тканина з судинами або остеїд, а потім сітки трабекул ретикулофіброзної кісткової тканини з поступовим формуванням зрілої пластинчастої кістки (інтрамембранний остеогенез). Остання за рахунок феномену преципітації і об'єднання з новоутвореною кістковою тканиною розчинених кристалів імплантованих кальцій-фосфатних матеріалів і діяльності остеобластів піддається мінералізації («зв'язуючий» остеогенез) і ремодельованню, внаслідок чого утворюється кісткова тканина з архітектонікою, яка згідно з законом Julius Wolff відповідає конкретним функціональним навантаженням, що діють на кістку. Паралельно вищесказаному за рахунок діяльності остеокластів, макрофагів і їх ферментів кальцій-фосфатні остеопластичні матеріали піддаються поступовій резорбції, швидкість якої залежить від багатьох факторів, до яких відносять не тільки вид остеопластичного матеріалу, але і його розмір, загальну пористість, розмір пор, дизайн, геометричну форму (гранули, блоки, циліндри, паста), архітектоніку поверхні, тканину або рідину, якою просочують перед імплантацією, технічні нюанси виробництва, а також

вид кістки, в яку він імпантований (резорбція у губчастій речовині кістки, як правило, відбувається швидше, ніж у компактній), та ін.

Таким чином, кальцій-фосфатні остеопластичні матеріали зручно вповнюють втрачену кісткову тканину, характеризуються практично ідеальною біосумісністю, безпекою для організму, мають можливість оптимізувати репаративний остеогенез за рахунок остеокондуктивних, остеостимулювальних, вторинних остеоіндуктивних властивостей, а додавання антибіотика до складу деяких імпантів дає їм можливість створювати в місці імпантації ще й антибактеріальний та протизапальний ефекти. Різну швидкість резорбції і виразність варіантів впливу кальцій-фосфатних остеопластичних матеріалів на репаративний остеогенез слід ураховувати при їх використанні в кожній конкретній клінічній ситуації. Все вищевикладене і надихнуло нас на створення морфо-функціонального рейтингу конкретних кальцій-фосфатних остеопластичних матеріалів, над чим ми зараз і працюємо.