
THE USE OF ARTIFICIAL BONES AND MEMBRANES FOR THE TREATMENT OF JAWBONE DEFORMITIES AND DEFECTS

Sonja Rogoleva

Faculty of Medical sciences, Dental medicine, University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia,

sonjarogoleva@gmail.com

Verica Toneva

Faculty of Medical sciences, Dental medicine, University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia,

verica_toneva@hotmail.com

Aleksandra Toneva Nikolova

Faculty of Medical sciences, Dental medicine, University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia

Darko Kochovski

Faculty of Medical sciences, Dental medicine, University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia

Sandra Atanasova

Faculty of Medical sciences, Dental medicine, University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia

Ana Velkova

Faculty of Medical sciences, Dental medicine, University "Goce Delcev" - Stip, R. Macedonia

Abstract: The purpose of this paper is to portray the ability for treating jawbone deformities and defects, with the use of biomaterials, which have been proven to be a good choice for the solution of these issues. Many believe that the artificial bone gives best results when combined with an autograft, but in cases when that is impossible, the artificial bone should be protected with collagen membrane, added on the top of the bone graft. The artificial bone is widely used material for regeneration of jawbone, in instances when bone destruction occurs. The artificial bone has the ability to stimulate natural bone regeneration, and this is what makes it ideal for the solution of such problems.

The integrating mechanism of these biomaterials is based on the osteointegration itself, osteoinduction, and osteoconduction. There are various types of artificial bones that can be made of organic ingredients, or synthetic materials, while the membranes are generally separated into two categories: resolvable, and non-resolvable.

These are modern ways of resolving different bone deformities, by the use of autogenic, allogenic, and xenogeneic grafts, as well as, alloplastic and synthetic materials. The most commonly used material for autogenic grafts is the spongy pelvic bone (crista iliaca), as well as the ribs, and the calf bone (tibia). The allogenic graft is made out of demineralized human bone, which is made less antigenic through a process of dry freezing. Synthetic materials, which are mainly alloplastic, generally consist of hydroxyapatite, or calcium triphosphate. The granules of the bone substitute integrate among each other, forming plastic, but porous material. The material hardens in a stable skeleton when it comes in touch with the blood.

Many research papers which discuss the use of calcium sulfate for repairing bone deformities have found that it makes an exceptional bone substitute, which ensures bone formation and gives equal results as any other bone graft. On the other hand, the autogenic bone, combined with xenograft, was often used to speed-up the bone regeneration, and obtain good soft tissue contours.

The healing process is related to the resorption, and re-modulation of the bone graft. The degree to which the resorption would take place, depends on many factors, such as graft size, quality, method of application, as well as the individual characteristics of the patient, due to variations in the bio kind of bone. Clinical studies have confirmed that the smaller the graft volume, the lower the resorption degree would be. In each case, it is important to take possible measures to achieve minimal graft resorption.

Keywords: artificial bone, graft, membrane, regeneration, osteointegration

УПОТРЕБА НА ВЕШТАЧКИ КОСКИ И МЕМБРАНИ ПРИ ТРЕТМАН НА ВИЛИЧНИ КОСКЕНИ ДЕФЕКТИ

Соња Роголева

Факултет за медицински науки, Дентална медицина, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,

sonjarogoleva@gmail.com

Верица Тонева

Факултет за медицински науки, Дентална медицина, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,
verica_toneva@hotmail.com

Александра Тонева Николова

Факултет за медицински науки, Дентална медицина, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,

Дарко Кочовски

Факултет за медицински науки, Дентална медицина, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,

Сандра Атанасова

Факултет за медицински науки, Дентална медицина, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,

Ана Велкова

Факултет за медицински науки, Дентална медицина, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,

Резиме: Главна цел на овој труд е да се прикаже можната за третман и надополнување на виличните коскени дефекти со помош на биоматеријали како што се вештачките коски и мембрани, како и успешноста од нивната употреба. Според нашето мислење како и на повеќе автори ширум светот е дека употребата на вештачката коска е најдобро да биде комбинирана со автографт, но во сите случаи кога тоа не е изводливо, сепак вештачката коска треба да биде заштитена со колагена мембрана фиксирана над коскениот графт.

Вештачката коска наоѓа широка примена за регенерација на виличните коскени дефекти, пред се поради можноста истите да се надополнат или да стимулираат природна коскена регенерација. Механизмот на интегрирање на ваквите биоматеријал е врз основа на самата остеоинтеграција, остеоиндукација и остеоиндукација. Сосема познато е дека постојат различни видови на вештачки коски кои пред се можат да бидат од природно потекло или да станува збор за синтетски материјали. Додека мембраните генерално се поделени на нересорптивни и ресорптивни. Со тоа всушност се прави еден поинаков, современ пристап кон третманот на коскени дефекти од различно потекло коешто се прави со употреба на автогени, алогени или ксеногени графтови, а сега и со употреба на алопластични или синтетски материјали. Како автоген графт најчесто употребувана е спонгиозната коска од карлицата (crista iliaca), од ребро или од потколеницата (tibia). Алогениот графт е од деминерализирана човечка коска, со намален степен на антигеност постигнат со процес на суво смрзнување. Синтетските материјали или алопластични во најголем дел се состојат од хидроксиапатит или калциум трифосфат. Гранулите на коскениот супституент се атхерираат меѓусебно, со што формираат пластична но порозна маса. Материјалот се стврднува во стабилен скелет во контакт со крвта.

Многу истражувања за примената на калциум сулфатот за репарација на коскениот дефект довеле до заклучок дека калциум сулфатот е извонреден коскен супституент кој осигурува коскена формација и дава резултати еднакви или подобри од употребата на било кои други коскени графтови. Од друга страна пак употребата на автогена коска во комбинација со ксенографт, била користена за да се забрза коскената регенерација и да се добијат добри мекоткивни контури.

Процесот на заздравување е поврзан со ресорпција и ремоделација на коскениот графт. Степенот на ресорпција зависи од повеќе фактори меѓу кои се големината на графтоот, неговиот квалитет и методот на прицврстување на графтоот за примателот. Од клиничките испитувања може да се заклучи дека колку е помал волуменот на графтоот, толку е помала стапката на ресорпција на истиот.

Клучни зборови: вештачка коска, графт, мембрана, регенерација, остеоинтеграција

1. ВОВЕД

Современите тераписки методи во комбинација со модерните биоматеријали овозможуваат адекватен и успешен третман на виличните коскени дефекти од различна етиологија. Коскената трансплантација е хируршка процедура каде што се надоместува коска на местата каде што таа недостасува. Па така коскенте графтови се употребуваат поради различни причини и тоа: за зголемување односно аугментација на алвеоларниот гребен, за презервација на алвеолата после екстракција на заб, за коскени дефекти од трауми, инфекции и тумори, конгенитални псеудоартрози, како и за други различни вилични деформитети. Меѓу најчесто користените графтови биле биолошките трансплантати, но во поново време се повеќе се користат вештачките трансплантати односно графтови. Сосема познато е дека постојат различни видови на коски кои

пред се можат да бидат од природно потекло или да станува збор за синтетски материјали. Додека мембраните генерално се поделени на нересорптивни и ресорптивни.

2. ВИДОВИ И ПОДЕЛБА НА КОСКЕНИ ГРАФТОВИ И БИОЛОШКИ МЕМБРАНИ

Коската поседува голема моќ за регенерација. Коскената трансплантација може да биде: Автогена – коската се зема од телото на самиот пациент, почесто од илиачна коска. Алографт – кадаверична коска вообичаено се зема од банка за коски. Синтетички трансплантат – почесто направен од хидроксил апатит или други природни и биокompatibilни супстанции со слични механички особини на коска.

Коскените графтови наоѓаат широка примена бидејќи овозможуваат надолжување на настанатите дефекти, а исто така овозможуваат и стимулирање на природна коскена регенерација. Механизмите на репарирање на настанатите вилични дефекти со помош на овие материјали е преку три основни процеси и тоа : остеиндукција, остеокондукција и остеointegrација. Остеиндукцијата придонесува за стимулација на трансформацијата на недиференцирани мезенхимални клетки во остеобласти. Остеокондукцијата претставува тип на зараснување на коската со апозиција на коската на домакиот. Додека остеointegrацијата е исто што и остеогенеза и тоа означува добивање на нова коска со помош на материјали способни да создаваат и во отсуство на недиференцирани клетки.

Биолошки механизми на коскено графтирање

Коскено графтирање вклучува повеќе биолошки механизми и тоа : Остеокондукција, остеиндукција и остеогенеза. **Остеокондукција**, се јавува каде што коскениот трансплантен материјал служи како скелет за новото коскено растење и опкружен со природна коска. Остеобластите од граничниот дел на дефектот што бил трансплантиран го користат коскениот трансплантиран материјал како рамка по која се шири и генерира нова коска. Набргу коскениот трансплантиран материјал ќе биде остеокондуктивен. **Остеиндукцијата** вклучува стимулација на остеопрогениторни клетки кои се диференцираат во остеобласти за да се формира нова коскена структура. **Остеогенезата** се јавува кај виталните остеобласти кои водат потекло од коскениот трансплантат и придонесува за нов раст на коските заедно со коскениот раст генериран преку двата преостанати механизми.

Видови на графтови

Автографт - Автологни коскени трансплантирања вклучуваат користење на коска, добиена индивидуално од самиот пациент. Автогената коска како трансплантат најчесто се користи бидејќи води потекло од телото на самиот пациент, а со тоа е најмал ризикот за негово отфрлање. Трансплантатот ќе биде остеиндуктивен, остеогенетски и остеокондуктивен.

Алографт - Кај алографтот исто и како кај автографтот, донатори се луѓето но со таа разлика што потекнува од различни индивидуи. Донатори може да бидат и мртви луѓе кои ги донираат своите коски обично во банка за коски.

Хетерогени графтови – Поради несаканите дејства при автогеното и алогеното трансплантирање, хетерогената коска, која е коска од друг вид помалку или повеќе ја задржува својата форма, но не стимулира производство на коска. Овие графтови често поттикнуваат реакција на туѓо тело во организмот.

Замена за спонгиозна коска – Хидроксил апатитот и трикалциум фосфатот синтетички и природни настанати материјали сега се користат за замена на ретикуларни коскени графтови во некои одредени околности. Овие порозни материјали се инвазирани од крвните садови и остеогенетските клетки правејќи скелет за формирање на нова коска.

Вештачката коска може да биде создадена од керамика, како што се калциум фосфатите пр. хидроксилапатит и трикалциум фосфат.

Bioglass - биоактивни стакла и калциум фосфат се биолошки активни во различни степени што зависи од нивната растворливост во физиолошката средина.

Ксенографти - Ксенографтот е замена за коска која има потекло освен од човек и од говеда. Обично се дистрибуираат како калцифицирана матрица.

Биолошки мембрани

Биолошките мембрани се користат за регенерација на коскените дефекти како заштита над поставените коскени графтови. Генерално мембраните се поделени на ресорптивни и не ресорптивни. Нересорптивните мембрани се користат за големи коскени дефекти, екстракции, кога не е морално примарно затворање на рана. Предноста кај овие мембрани е што можат да останат отворени т.е. да комуницираат со усната празнина. Во не ресорптивните мембрани влегуваат тефлон мембраните и титаниумските мембрани.

Ресорптивните мембрани може да се со животинско потекло или да се синтетички синтетизирани. Со текот на годините се користели различни материјали за нивно синтетизирање: од колаген од стаорци или крави па се до замрзнана/исушена *dura mater*. Ресорптивните мембрани се користат при интервенции при кои не е препорачливо повторно отварање на раната за вадење на нересорптивната мембрана. Ресорптивните мембрани можат да бидат колаген ресорптивни или синтетички ресорптивни мембрани.

3. ПРИМЕНА НА КОСКЕНИТЕ ГРАФТОВИ И МЕМБРАНИ

Коскените графтови наоѓаат широка примена, па така тие може да се применуваат за аугментација на алвеоларниот гребен, за презервација на алвеолата после екстракција на заб, за коскени дефекти од трауми, инфекции и тумори, конгенитални псеудоартрози, како и за други различни вилични деформитети.

Аугментација на гребенот може да се изврши со примена на коскени графтови, со автогена и хомогена 'рскавица, хидроксиапатит акрилни импланти и со мрежичка завиткана како ролна и наполнета со парчиња од коска. Хидроксиапатитот е густ нересорптивен материјал кој што се почесто се употребува за аугментација на гребенот. Истиот го подобрува долготрајното одржување на висината и контурите на гребенот. Графтовите се поставуваат откако ќе се направи вертикален рез во областа на канините и со правење на тунел под муко-периостот. При коскената аугментација регенерацијата на ткивото често пати е комбинирана со употреба на мембрана.

Поинаков пристап кон терапијата на големите цистични лезии се прави со употреба на автогени, алогени или ксеногени графтови, а сега и со употреба на алопластични или синтетски материјали. Алогениот графт е од деминерализирана човечка коска, со намален степен на антигеност постигнат со процес на суво смрзнување. Синтетските материјали или алопластични во најголем дел се состојат од хидроксиапатит или калциум трифосфат. Предноста на овие материјали е во тоа нема потреба од донор и компликациите од таа страна, а со тоа и редукција на дискомфортот на пациентот. Главниот недостаток на овие графтови е тоа што се состојат во главно само од аноргански компоненти. Кога се поставуваат во кавитетот од цистата, тие формираат скеле за инфилтрација на нови крвни садови и влакна од сврзно ткиво.

Синтетски најчесто користени графтови се *easy-graft CRYSTAL* кој се состои од двофазен калциум фосфат изграден од 60 % хидроксиапатит и 40 % Б – трикалциум фосфат. Гранулите на коскениот супституент се атхерираат меѓусебно, со што формираат пластична но порозна маса. Материјалот се стврдува во стабилен скелет во контакт со крвта (Слика 8). По неговата апликација, материјалот се покрива со мембрана од колаген, користејќи двослојна техника.

Со цел да се проследи успешноста на употребата на калциум – сулфат коскени графтови во терапијата на бенигни коскени дефекти, било извршено истражувањето од страна на Steven Gitelis, Warren Haggard и Patricia Piatecki. Во ова истражување биле проследени 23 пациенти, од кои 15 мажи (65%) и 8 жени (35%), кај кои имало поставено коскен графт врз база на калциум сулфат со и без деминерализиран коскен матрикс. Така што кај сите пациенти овој материјал резултирал со успех.

Друго истражување спроведено од страна на Coetzee опфатило 110 пациенти третирани со калциум сулфат за репарација на коскениот дефект. Било заклучено дека калциум сулфатот е извонреден коскен супституент кој осигурува коскена формација и дава резултати еднакви или подобри од употребата на коскени графтови. Процесот на заздравување е поврзан со ресорпција и ремоделација на коскениот графт. Степенот на ресорпција зависи од повеќе фактори меѓу кои се големината на графтоот, неговиот квалитет и методот на прицврстување на графтоот за примателот. Од клиничките испитувања може да се заклучи дека колку е помал волуменот на графтоот, толку е помала стапката на ресорпција на истиот. Методот на прикачување на графтоот за местото на примање е од особена важност. Од една страна, прицврстувањето на графтоот треба да обезбеди негово стабилно монтирање во коската, бидејќи и најмалите и незабележливи движења на графтоот врз неговата база, значително ја зголемуваат стапката на ресорпција. Од друга страна, стабилноста на графтоот треба да се обезбеди со употреба на најмалиот можен број на материјали за прицврстување. Клинички е докажано дека колку е помала количината на врзувачки материјали, толку е помала стапката на ресорпција на графтоот.

4. ЗАКЛУЧОК

Како заклучок може да се потенцира дека коскените графтови дејствуваат како полнители и имаат остеоинтегративни својства, така што може да се регенерираат и надополнат настанатите коскени дефекти. Формирањето на коските настанува како резултат на остеобластите и активноста на самите клетки вклучени

во процесот на создавање на коска. Процесот на заздравување како и успешноста од третманот во голема мера зависи од типот на коскениот графт, меѓутоа голема улога има и големината на графтоот. Со многу испитувања е докажано дека колку е помал волуменот на графтоот, толку е помала стапката на ресорпција. Јасно е дека се повеќе синтетичката коскена замена има голема и значајна улога во санирањето на коскените дефекти во вилично-лицевата регија, и всушност таа претставува иднината на реконструктивната орална хирургија со која ќе се овозможи враќање на функцијата и естетиката во максилофацијалната регија.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] **Citardi M. J., Friedman C. D.** (1998). Nonvascularized autogenous bone grafts in the treatment of the resorbed maxillary anterior alveolar ridge: Rationale and approach *Implant Dent.* 7: 169-176.
- [2] **Bodner L.** (1998). Osseous regeneration in the jaws using demineralized allogenic bone implants. *J Craniomaxillofac Surg* 26:116.
- [3] **Miljavec IHM.** (2008). Spontaneous bone healing of the large bone defects in the mandible. *Int J Oral Maxillofac surg.* 37:1111-1116.
- [4] **Schepers EJ, Ducheyne P, Barbier L, et al.** (1993). Bioactive glass particles of narrow size range: A new material for the repair of bone defects. *Implant Dent* 2:151.