

БИОМЕХАНИЧКИТЕ СИЛИ ВРЗ ИМПЛАНТОТ – ПРИЧИНА ЗА УСПЕХ ИЛИ НЕУСПЕХ ВО ОСТЕИНТЕГРАЦИЈАТА

- втор дел -

Универзитет “Гоце Делчев” – Штип

Факултет за медицински науки, Дентална медицина

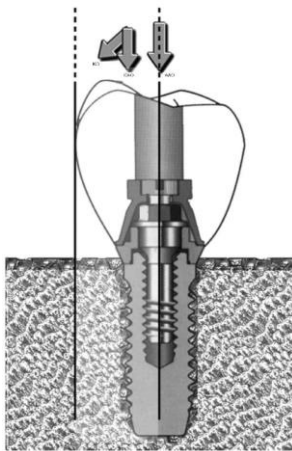
Катедра за орална и максилофацијална хирургија и дентална имплантологија

Проф. д-р Цена Димова

cena.dimova@ugd.edu.mk

Биолошкиот ефект на оклузалните сили

Постојат многу фактори кои предизвикуваат зголемување на силите во периимплантната коска. Функционалните сили индуцираат стрес и притисок врз имплант-протетскиот комплекс, кои пак предизвикуваат процес на ремоделација на коската околу имплантот. Се уште, не е прецизно утврдена најниската точка односно физиолошкиот праг на стрес-толеранција на хуманите вилици и затоа некои пријавени неуспеси на имплантите може да се во врска со ваквата неповолна величина на стресот.



Слика 1. Видови оклузални сили

Фактори кои влијаат на дистрибуција на оптеретувањето врз имплантите се многубројни:

- геометрија, број, должина, дијаметар и ангулација на имплантот,
- локација на имплантот/-тите во лакот,
- тип и геометрија на протетската изработка,
- протетскиот материјал,
- супраструктурата,
- локација, правец и величина на оклузалните сили врз протетската изработка,
- состојба на антагонистите (протезата наспроти природните заби),
- деформитети на вилицата,
- густина на коската,
- возраст и пол на пациентот.

Оклузалните сили, може да имаат апсолутно аксијално оптоварување кое е единствено пожелно, но исто така може да се предизвикаат странично аксијално оптоварување како и косо оптоварување, коишто предизвикуваат искосување и од тоа се предизвикува непожелен притисок во навртките на коронката и на надградбата, како и во имплантот и околу него (сл. 1).

Максималните загризни сили кај хуманата популација со заби варира помеѓу индивидуите и е различна на различни места во лакот. Најголната вредност на загризна сила е 443 kg/N. Лицата со заби имаат 5-6 пати повисока вредност на загризна сила во однос на пациентите со парцијална, односно тотална едентација. Така се смета дека кај возрасни мажи средната вредност на загризната сила е од 100-150 kg/N, додека жените имаат помали средни вредности. Пациентите со фиксна протеза со импланти имаат мускулна функција еднаква или приближно еднакво со пациентите со природни заби или пак со пациентите само со фикснопротетски изработки.

Имедијатно или рано оптеретување на имплантот

Остеоинтеграцијата се базира на двофазен хируршки протокол и се смета за пресудно да се избегне било какво оптоварување на поставените импланти во периодот на заздравување. Меѓутоа, утврден е успех со висок процент на имедијатно оптоварување, поткрепено и во последователните истражувања за фиксните протетски изработки. Имено, двофазните имплантанти може да бидат оптоварени во релативно покус период, само при тотална едентација кога се поставуваат во интерканинскиот простор т.е во фронталниот дел на долната вилица помеѓу двата ментални отвори, и тоа само ако се постави ригидна фиксна супраконструкција.

Сепак, мора да се нагласи дека постои забележителна еволуција во овој правец. Потребата за рано оптоварување на имплантите е оправдана и истата претставува голем придонес во надминувањето на психосоцијалниот момент кај пациентите со тотална едентација.

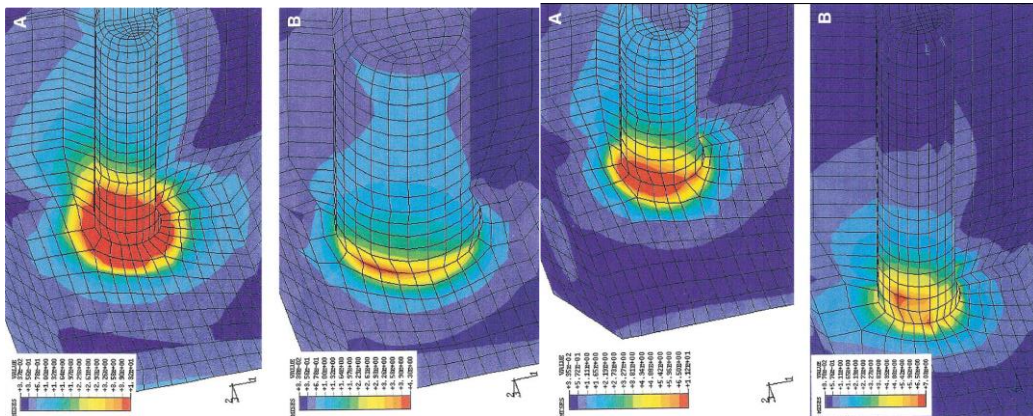
Биомеханичките сили на имплантите – приказ на методолошки инжењеринг

Кога се работи со комплексниот проблем на анализа на стрес дистрибуцијата многу често може да се постигне комплетното теоретско решение кое всушност во основа може да биде непрактично, така во интерес на времето и средствата се почесто користат експериментални техники. Сегашните инжењери кои работат на евалуација на биомеханичкото оптоварување на имплантите користат неколку видови методи за проценка:

- математички пресметки,
- фотоеластични стрес анализи,
- стрес анализи со дво или тродимензионални конечни елементи и
- анализа на стандардно истегнување.

Анализата со конечни елементи најчесто се користи за анализа на неригидни тела, претставен преку моделот на кој се наоѓа имплантот со дел од мандибулата мрежно поделен. Извршени се компаративни анализи на различна дебелина на импланти со иста должина, и обратно со ист дијаметар (сл.2), а различна должина (сл.3).

Математичката анализа покажува нееднаква стрес дистрибуција внатре во коскената “чашка” околу поставениот имплант. Деловите кои се најекспонирани и претрпуваат максимален товар се наоѓаат околу вратот на имплантот, (полето обоено со црвена боја - сл.2 и 3.) Овој метод на конечни елементи е еден од најупотребуваните методи користен за анализи на стресот во индустријата и науката. Се користи за анализа на вештачки зглобови, протези на колена, како и при анализа на стресот при денталните импланти.



Слика 2 и 3. Распоред на силите околу имплантот со различна дијаметар и должина (превземено од Hamillova et al)

Познато е од клиничкото искуство дека секогаш не е можно да се постави имплантот во оптимална позиција. Тоа со ангулацијата на надградбите може да се компензира. Меѓутоа зоната со најголема стрес- дистрибуција е околу вратот на имплантот и таа е секогаш во опасност при преголемо оптоварување на имплантот.

Најчесто овие анализи покажуваат дека имплант со поголем дијаметар подобро ги поднесува мастикаторните сили и истиот претрпува помал стрес околу вратот на имплантот. Многу аспекти на имплантолошкиот третман се врз основа на биомеханичките принципи и затоа имплантолошкиот биомеханизам е поле на истражување, во раст и развој. Со сегашните знаења се смета дека резултатите од третманот со импланти ќе се подобрат ако:

- имплантите не се оптоваруваат со преголеми оклузални сили,
- имплантите се поставуваат во густа коска,
- бројот и дијаметарот на поставените импланти се зголемат,
- поставувањето на имплантите го намалуваат нивото на искривување,
- имплантите се основа за фиксни протетски изработки.

Како биомеханичка перспектива и препорака при денталното имплантирање - ќе се смета дека **оптимален имплант е оној имплант кој е со максимален дијаметар, но само оној кој одговара на анатомските прилики и услови на вилицата.**

Литература

1. Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark P-I, Jemt T. A longterm follow up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. International Journal of Oral and Maxillofacial Implants 1990;5:347–59.

2. Akca K, Cehreli MC, Iplikcioglu H. Comparison of threedimensional finite element stress analysis with in vitro strain gauge measurements on dental implants. *International Journal of Prosthodontics* 2002;15:115–21.
3. Assael L. Vision, Preeminence, and Leadership in Dental Implant Surgery: A Specialty's Progress. *J Oral Maxillofac Surg* 2004; 62: 273-274.
4. Branemark P-I, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a ten years period. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery* 1977;16:1–132.
5. Byrne, D., Jacobs, S., O'Connell, B., Houston, F. & Claffey, N. 2006. Preloads generated with repeated tightening in three types of screws used in dental implant assemblies. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 15(3): 164-171.
6. Brosh T, Pilo R, Sudai D. The influence of abutment angulation on strains and stresses along the implant/bone interface: comparison between two experimental techniques. *Journal of Prosthetic Dentistry* 1998;79:328–34.
7. Brunski JB, Puleo DA, Nanci A. Biomaterials and biomechanics of oral and maxillofacial implants: current status and future developments. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000;15:15–46.
8. Capodiferro, S., Favia, G., Scivetti, M., De Frenza, G. & Grassi, R. 2006. Clinical management and microscopic characterisation of fatigue-induced failure of a dental implant. Case report. *Head & Face Medicine* 22(2): 18.
9. Choi, A.H., Ben-Nissan, B. & Conway, R.C. 2005. Threedimensional modelling and finite element analysis of the human mandible during clenching. *Australian Dental Journal* 50(1): 42-48.
10. Cehreli MC, Iplikcioglu H, Bilir OG. The influence of the location of load transfer on strains around implants supporting four unit cement retained prosthesis. *Journal of Oral Rehabilitation* 2002;29:394–400.
11. Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Magnitude and distribution of occlusal forces on oral implants supporting fixed prostheses: an in vivo study. *Clinical Oral Implants Research* 2000;11:465–75.
12. Duyck J, Naert I, Van Oosterwyck H, Ronold HJ, Naert I, Vander Sloten J, Ellingsen JE. The influence of static and dynamic loading on marginal bone reactions around osseointegrated implants: an animal experimental study. *Clinical Oral Implants Research* 2001; 12:207–18.
13. Engquist B, Astrand P, Dahlgren S, Engquist E, Feldmann H, Grondahl K, Marginal bone reaction to oral implants: a prospective comparative study of Astra Tech and Branemark system implants. *Clinical Oral Implants Research* 2002;13:30–7.
14. Goodacre Ch, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan J. Clinical complications with implants and implant prostheses *J Prosthet Dent* 2003;90:121-32.
15. Himmlová L, Dostálová T, Kácovský A, Konvičková S. Influence of implant length and diameter on stress distribution: A finite element analysis. *J Prosthet Dent* 2004; 91: 20-5.

16. Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000;15:824–30.
17. Krekmanov L, Kahn M, Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular or maxillary implants for improved prosthesis support. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants* 2000;15: 405–14.
18. Merdji A, Stress Distribution in Dental Implant with Elastomeric Stress Barrier *Advanced Structured Materials*, Volume 2012; 14: 43-51

Проф. д-р Цена Димова, орален хирург
Факултет за медицински науки, Дентална медицина,
Универзитет “Гоце Делчев”- Штип
Тел. 032 550439
Мобилен 070338392
cena.dimova@ugd.edu.mk