

ASPECTE PRIVIND ARTROPLASTIA TOTALA DE GENUNCHI

Ciprian RADU Mihai CISMARU

Universitatea „Transilvania” din Brasov, Facultatea de Inginerie Mecanica,
Catedra de Mecanica Fina si Mecatronica, e-mail: ciprian_radu@hotmail.com.

Abstract: This paper presents few theoretical aspects about knee joint anatomy and its total arthroplasty. Orthopedic joint implants replace with artificial components one or more of the essential elements of a joint—namely, the two ends of the articulating bones and the antifriction pad between them. Muscles, tendons, and ligaments are attached to various remaining natural structures, so that the joint can function with only minor restrictions.

Cuvinte cheie: artroplastie, articulatia genunchiului, biomateriale, protezare.

1. Anatomia articulatiei genunchiului

Articulatia genunchiului este una dintre cele mai utilizate articulatii ale corpului uman. În conditii normale de activitate, articulatia genunchiului este supusa la mai mult de un milion cicluri de extensie si flexie într-un an. La fiecare pas realizat, încărcari imense (aproape de trei ori mai mari decât greutatea corpului) se exercita asupra genunchiului.

Articulatia genunchiului este cea mai mare si una dintre cele mai complexe articulatii ale corpului. Patru oase formeaza aceasta articulatie (figura 1), ele fiind conectate prin muschi, ligamente si tendoane. Cea mai mare componenta osoasa ce intra în componenta articulatiei este femurul, care de altfel este si cel mai mare si cel mai greu os al corpului. În articulatie intra si cele doua oase inferioare: tibia si fibula (peroneu). Patela este osul mic din fata genunchiului, care aluneca de-a lungul fetei patelare a femurului, atunci când are loc miscarile de flexie si extensie ale genunchiului. Articulatia este de tip sinovial, ceea ce înseamna ca lichidul sinovial lubrifica articulatia genunchiului pentru a minimiza frecarile.

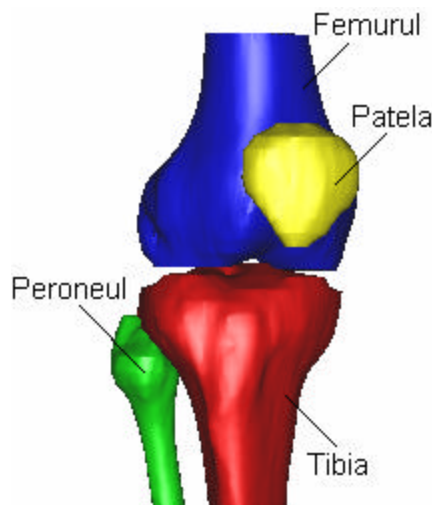


Fig. 1 Componentele osoase ce formeaza articulatia genunchiului.

Articulatia genunchiului are sase grade de libertate, dupa cum urmeaza:

- flexie-extensie, femurul se rostogoleste pe tibia,
- alunecare antero-posterioara, alunecarea tibiei înainte si înapoi,

- rotația interioară-externă a tibiei, tibia are o mișcare de rotație în jurul propriei axe,
- abducția-aducția, mișcarea de rotație a tibiei în plan frontal,
- alunecarea median-lateral, alunecarea tibiei pe ambele laterale,
- compresiune axială, mișcarea tibiei și a femurului de-a lungul propriilor lor axe.

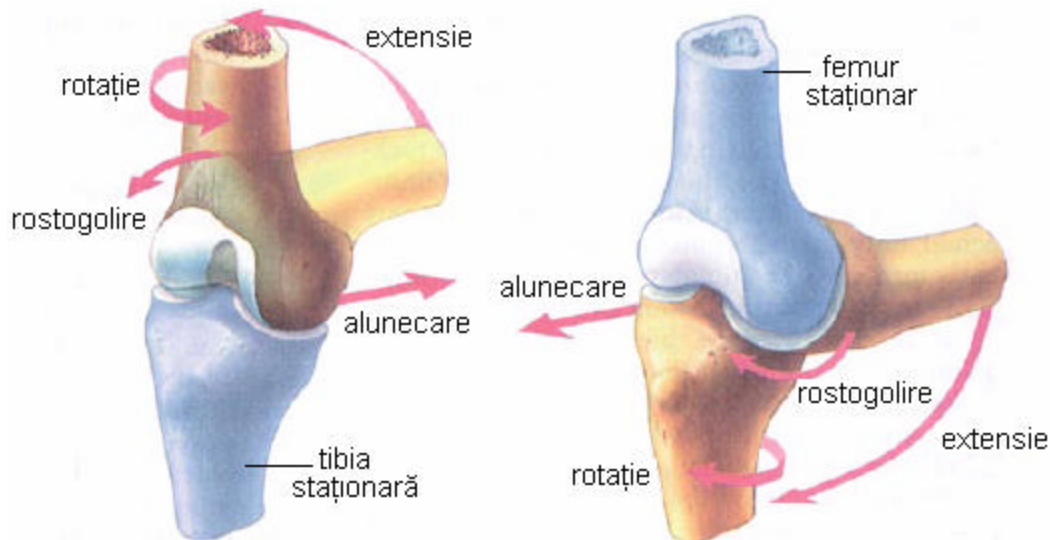


Fig. 2 Mișcările secundare ale articulației genunchiului în timpul extensiei atunci când: a) tibia este fixă; b) femurul este fix.

2. Artroplastia totală de genunchi

Primele proteze de genunchi erau de tipul celor de sold, acestea permiteau doar flexia și extensia între femur și tibia. Problemele legate de axa de rotație și de alunecarea antero-posterioară, au dus la realizarea unor implanturi separate pentru femur, tibia și patela. O altă problemă o constituia scoaterea sau nu a ligamentelor încrucișate (acestea având un rol important în stabilitatea articulației).

În indicația artroplastiei trebuie ținut seama de o serie de factori generali și de o serie de factori locali. Dintre factorii locali amintim: starea generală, vârsta, voința, inteligența și profesia bolnavului. Artroplastia de genunchi este indicată în cazul artrozilor reumatice și osteoartrozilor.

Artroza reumatică este o boală inflamatorie cronică, care afectează articulația și țesuturile înconjurătoare. Boala cauzează inflamarea sinovialei având ca deznodământ secretarea în cantități mari de lichid sinovial ("îneacă" articulația). Aceasta implică distrugerea meniscului, eroziune osului și ruperea tendonului încrucișat, ajungându-se la deformări la nivelul articulației.

Un tratament uzual pentru îndepărtarea durerii este acela de înlocuirea părților afectate (figura 3) a componentelor osoase ce intră în alcătuirea articulației cu implanturi metalice (componenta femurală și tibială) și plastice (meniscul). Componenta tibială și cea femurală sunt realizate din materiale metalice (aliaje de titan sau aliaje de cobalt-crom), iar meniscul este realizat din plastic special (polietilena) cu densitate moleculară mare.

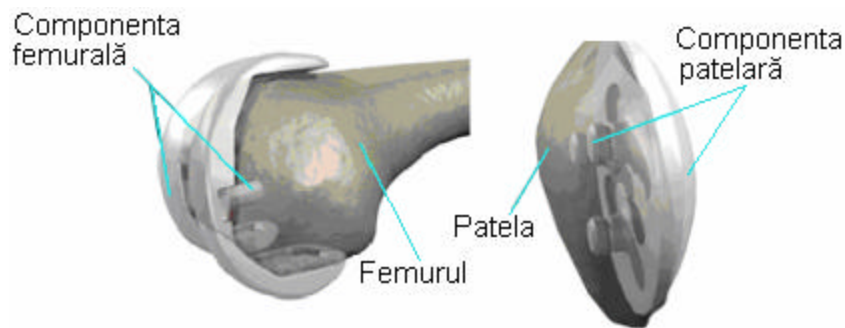


Fig. 3 Artroplastia de genunchi în cazul artrozei reumatice.

Osteoartroza este o forma agresiva a artrozei care afecteaza genunchiul si determina uzura cartilajelor articulare de pe oase. Principalele cauze de producere a osteoartrozei sunt: obezitatea, exercitiile repetitive si leziunile. Cea mai comuna cauza a maladiei este strâns legata de alinierea corecta a oaselor piciorului si de potrivirea celor doua jumatati ale articulatiei genunchiului.

Exista mai multe tratamente ale osteoartrozei, care includ genunchiere elastice speciale, artroscopia si transplantul de cartilaj. Acestea sunt alternative la înlocuirea totala a genunchiului.

Endoproteza de genunchi (figura 4) este compusa din elemente special proiectate si realizate din materiale metalice si plastice, foarte rezistente la uzura si biocompatibile cu tesuturile gazda.

Componenta femurala este un implant realizat din material metalic de forma curbata, astfel încât sa poata „îmbraca” de o parte si de alta extremitatea inferioara a osului femural. În general se realizeaza din titan si aliaje pe baza de cobalt si crom. Se foloseste titanul datorita faptului ca proprietatile mecanice ale acestuia sunt asemanatoare cu cele ale tesutului osos si pentru ca grabeste procesul de osteointegrare (acceptarea implantului de catre tesutul gazda).

Componenta tibiala este tot un implant metalic, de forma unui platou neted, pe suprafata caruia se afla un strat de polietilena de densitate moleculara mare (meniscul), care intra în contact cu componenta femurala. Se realizeaza tot din aceleasi materiale ca si componenta femurala.

Componenta patelara este o copie fidela a patelei naturale si este realizata din polietilena, fiind ancorata de platoul tibial.

Meniscul realizat din polietilena cu densitate moleculara mare se poate steriliza în doua feluri:

- prin iradiere cu raze gamma, dezavantajul fiind ca în contact cu aerul plasticul începe sa se oxideze, pierzându-si rezistenta la uzura,
- prin expunere la oxidul de etilena, se remarca o marire a rezistentei la uzura a materialului plastic.

Endoprotezele de genunchi pot fi cimentate, necimentate sau hibride, depinzând de starea de sanatate a tesutului osos si de vârsta pacientului. Chiar daca protezarea prin cimentare este pe termen scurt un avantaj, pe termen îndelungat (10-15 ani) devine un dezavantaj, datorita distrugerii materialului de adeziune (polimer acrilic) dintre partea metalica a protezei si tesutul osos. Distrugerea adezivului este mai des întâlnita în rândul pacientilor în vârsta. Din aceste motive protezele cimentate se folosesc în cazul pacientilor mai tineri. În

cazul protezării fără cimentare prinderea implantului se va face cu suruburi de fixare și se vor folosi materiale cu proprietăți bune de osteointegrare.

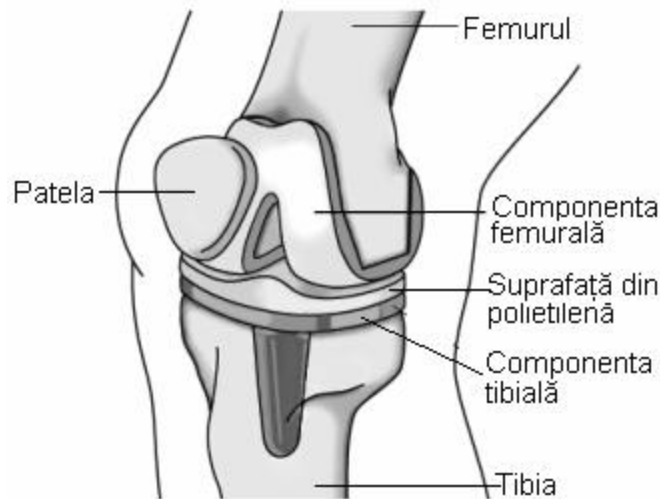


Fig. 4 Endoproteza de genunchi.

3. Concluzii

O articulație a genunchiului afectată de boală duce la micșorarea abilității de a trăi o viață normală. În ultimii 25 de ani, majoritatea progreselor în artroplastia totală de genunchi au dus la o îmbunătățire considerabilă a traiului de viață al pacienților cu deficiențe motorii.

Dar totuși trebuie să recunoaștem că, până în prezent, cu toate progresele realizate în domeniul biomedical, nu s-a ajuns încă până acolo încât să se poată înlocui în întregime natura, printr-o creație tehnică oricât de desăvârșită ar fi ea.

Bibliografie

1. Clement C. B., Dobre, I., Ciobanel, P., Aldea, A.: Chirurgia și protezarea aparatului locomotor, Vol. 1, 2, București 1986, pag. 289-290.
2. Munteanu, F., Botez, P.: Aplicarea teoriei contactului hertzian în explicarea procesului evolutiv artrozic. Implicații terapeutice, Buletinul Științific al Universității „Politehnica” din Timisoara, Seria Mecanica: Tom 47(61), 2002, pag. 79.
3. Radu, C.: Stadiul actual al protezării, Referat II la teza de doctorat Contribuții la dezvoltarea elementelor de protezare prin Prototipare Rapida, Brașov, Martie 2005, pag. 78-83.
4. <http://www.knee-replacement-surgery.com/knee-anatomy.php>
5. http://www.smartplay.net/ouch/bodybits/b_bitsknee.html