

Endoprotezoplastyka stawu kolanowego jest „złotym standardem” w leczeniu zaawansowanych postaci gonartrozy. Jednocześnie pomimo ciągłego rozwoju technologicznego implantów i techniki operacyjnej, 20-30% pacjentów nie jest usatysfakcjonowanych z wyników operacji. Jednym z czynników potencjalnie wpływających na zadowolenie pacjenta z wyników endoprotezoplastyki jest pooperacyjna oś mechaniczna operowanej kończyny, determinowana wykonanymi w trakcie operacji cięciami kostnymi: dystalnym udowym i proksymalnym piszczelowym. Konwencjonalna technika endoprotezoplastyki stawu kolanowego zakłada wyłącznie śródoperacyjne określenie przebiegu linii wspomnianych cięć, jednak nawet w 39% przypadków może prowadzić do błędnego odtworzenia osi. Zastosowanie nawigacji komputerowej umożliwia znaczącą redukcję - do około 1,7-12% - błędów w odtwarzaniu osi, wymaga jednak znacznych nakładów sprzętowych, finansowych i związane jest z wydłużeniem czasu operacji. Zastosowanie planowania przedoperacyjnego z użyciem metod rentgenometrycznych w oparciu o radiologiczne zdjęcie pomiarowe kończyn dolnych umożliwia przedoperacyjne określenie przebiegu linii cięcia, przy zdecydowanie mniejszych nakładach sprzętowych i finansowych.

Celem mojej pracy była wieloaspektowa analiza skuteczności wykorzystania przedoperacyjnego planowania endoprotezoplastyki stawu kolanowego na podstawie parametrów uzyskanych podczas oceny zdjęć pomiarowych kończyn dolnych:

1. Analiza morfotypów deformacji stawu kolanowego w zaawansowanej gonartrozie.
2. Porównanie skuteczności metod planowania przedoperacyjnego i konwencjonalnej endoprotezoplastyki w odtwarzaniu założonej osi mechanicznej kończyny dolnej
3. Ocena związku pomiędzy odtworzoną osią kończyny dolnej a satysfakcją i wynikiem klinicznym pacjentów po endoprotezoplastyce stawu kolanowego.

Materiał : 250 pacjentów (274 stawy kolanowe), u których wykonano pierwotną endoprotezoplastykę całkowitą stawu kolanowego, podzielonych na dwie grupy: A – 170 stawów kolanowych operowanych w sposób konwencjonalny, bez planowania przedoperacyjnego – w oparciu o śródoperacyjne wyznaczenie punktów anatomicznych B – 104 stawy kolanowe operowane z użyciem przedoperacyjnego planowania w oparciu o radiologiczne zdjęcia pomiarowe kończyn dolnych i parametry : kąt różnicy pomiędzy osią anatomiczną i mechaniczną kości udowej (FMAA), śródszpikowy (IM), dystalny kąt udowy boczny (LDFA) i proksymalny kąt piszczelowy przyśrodkowy (MPTA).
Metody : 1. Ocena rentgenometryczna na podstawie zdjęć pomiarowych kończyn dolnych wykonanych standardowo 1-2 dni przed zabiegiem operacyjnym oraz standardowo w 3-6 dobie po operacji 2. Ocena średnio odległych efektów endoprotezoplastyki stawu kolanowego przy użyciu skali funkcjonalnej Oxford, skali NRS dla dolegliwości bólowych i skali NRS dla satysfakcji z wyników leczenia.
Wyniki: Deformacja typu szpotawego stanowiła 80,6% wszystkich deformacji stawu kolanowego, natomiast deformacja koślawa 18,6%. Deformacja typu koślawego pięciokrotnie częściej występuje u kobiet. Główną składową morfotypu w deformacji typu szpotawego jest zmiana w obrębie kości piszczelowej, wyrażana zmniejszeniem wartości kąta piszczelowego proksymalnego przyśrodkowego - średnia wartość stanowiła 83,94 stopnia, natomiast kąta dystalnego udowego bocznego 90,11 stopnia. W deformacjach typu koślawego główną składową morfotypu jest zmiana w obrębie kości udowej, wyrażana zmniejszeniem średniej wartości kąta dystalnego udowego bocznego do 84,69 stopnia, średnia wartość kąta proksymalnego piszczelowego przyśrodkowego wynosiła 90,9 stopnia. W grupie A pacjentów, założoną oś mechaniczną kończyny dolnej uzyskano w 63,7% przypadków. W grupie B pacjentów, operowanych z użyciem planowania przedoperacyjnego odsetek prawidłowo odtworzonych osi wynosił 88,2%. Średni czas operacji w grupie A wynosił 140,75 minuty, w grupie B 126,41 minuty

($p=0.001$). Średni wynik satysfakcji większy był w grupie z prawidłowo odtworzoną osią - 7,18/10 (19,1% pacjentów nieusatisfakcjonowanych) niż w grupie z nieprawidłowo odtworzoną osią - 5,73/10 (34,78% pacjentów nieusatisfakcjonowanych). Najgorsze wyniki osiągnęli pacjenci z osią przekorygowaną - średnie zadowolenie wynosiło 4,73/10 a odsetek niezadowolonych pacjentów 45,4% i z pogłębioną pierwotną deformacją. Odsetek niezadowolonych pacjentów w grupie A wynosił 28,8% natomiast w grupie B, operowanej z użyciem planowania przedoperacyjnego 20,7%. Satysfakcja z wyników operacji bezpośrednio związana jest z nasileniem dolegliwości bólowych i wynikiem funkcjonalnym ($p<0.001$)

Przedstawione w pracy wyniki umożliwiły powstanie następujących wniosków:

1. Wśród pacjentów z zaawansowanymi zmianami zwyrodnieniowymi stawu kolanowego przeważa deformacja osi mechanicznej typu szpotawego. Deformacja typu koślawego występuje przede wszystkim u kobiet. Średnia wartość wskaźnika BMI (Body Mass Index) większa jest w grupie pacjentów z deformacją typu szpotawego.
2. W deformacjach typu szpotawego główną składową morfotypu jest zmiana w obrębie kości piszczelowej, natomiast w grupie stawów kolanowych koślawych główną składową deformacji jest zmiana w obrębie kości udowej. Deformacja śródstawowa jest istotną częścią całości deformacji w zaawansowanych zmianach zwyrodnieniowych stawu kolanowego.
3. Wartość kątów: różnicy pomiędzy osią mechaniczną i anatomiczną kości udowej (FMAA) i śródszpikowego (IM), jest istotnie statystycznie mniejsza w deformacjach typu koślawego niż szpotawego.
4. Przedoperacyjne planowanie endoprotezoplastyki stawu kolanowego w oparciu o metody rentgenometryczne statystycznie istotnie poprawia skuteczność w odtwarzaniu założonej osi mechanicznej operowanej kończyny w porównaniu do metody konwencjonalnej. Odsetek prawidłowo odtworzonych osi mechanicznych w grupie endoprotezoplastyk wykonanych z przedoperacyjnym planowaniem zbliżony jest do wyników osiąganych przy użyciu nawigacji komputerowej.
5. Zastosowanie przedoperacyjnego planowania endoprotezoplastyki w oparciu o metody rentgenometryczne istotnie, średnio o 15 minut skraca czas operacji.
6. Odtworzona podczas operacji oś mechaniczna kończyny dolnej jest czynnikiem istotnie wpływającym na wynik funkcjonalny i pooperacyjną satysfakcję pacjentów z wyników leczenia.
7. Największą satysfakcję z wyników endoprotezoplastyki stawu kolanowego zgłaszają pacjenci których pooperacyjna oś mechaniczna kończyny dolnej jest neutralna (± 3 stopnie), natomiast w grupie pacjentów z pierwotną szpotawością większą niż 10 stopni, najlepsze wyniki osiągają pacjenci z nieznaczną pooperacyjną szpotawością (1-5 stopni).
8. Najgorsze wyniki funkcjonalne i najmniejszą satysfakcję zgłaszają pacjenci u których podczas operacji oś mechaniczna została przekorygowana lub deformacja została pogłębiona.
9. Satysfakcja pacjenta z wyników operacji jest bezpośrednio związana z wynikami funkcjonalnymi i ewentualnymi utrzymującymi się dolegliwościami bólowymi.

Total knee arthroplasty is “golden standard” in treatment of advanced gonarthrosis. Despite continuous development of implants and surgical technique, still 20-30% of patients are not satisfied with the results of surgery. Postoperative limb alignment and axis is one of factors which potentially might have an influence on patient’s satisfaction. Alignment and axis is determined by distal femoral and proximal tibial cuts, performed during knee arthroplasty. Conventional surgical technique is based only on intraoperative cuts adjustment, however it is connected with risk of malalignment estimated even to 39%. Computer navigation in total knee replacement allows for gross malalignment risk reduction - to 1,7-12%, although it significantly increases costs and time of surgery. Preoperative planning, based on roentgenometry with standing long-leg radiographs allows for preoperative cut lines adjustment, with smaller costs.

Aim of my study was to complexly evaluate efficiency of preoperative planning in total knee arthroplasty:

1. Knee deformation morphotypes in advanced gonarthrosis assessment
2. Effectiveness comparison between preoperative planning and conventional total knee arthroplasty in proper limb axis and alignment restoration
3. Evaluation of relationship between postoperative axis, alignment and patients satisfaction, functional results after total knee replacement

Materials: 250 patients (274 knee joints) treated with total knee replacement, divided into two groups:

A - 170 knee joints treated with conventional knee arthroplasty, without preoperative planning

B - 104 knee joints treated with preoperatively planned total knee replacement, based on roentgenometry and femoral mechanical-anatomical axis angle, intramedullar angle, lateral distal femoral angle, medial proximal tibial angle assessment

Methods: 1. Roentgenometric assessment of standing long-leg radiographs, performed 1-2 days before and 3-6 days after surgery 2. Evaluation of middle-term postoperative results of total knee replacement, with use of Oxford, NRS for pain and NRS for satisfaction scales.

Results: Varus type of deformation was 80,6% of all knee joint deformations, whilst valgus deformation 18,6%. Valgus deformation is five times more frequent in women. Main component of varus deformation morphotype is alteration on tibia, determined by decreasing mean value of medial proximal tibial angle - 83,94 degrees, whilst mean value of lateral distal femoral angle was 90,11 degrees. In valgus deformities main morphotype component is alteration in distal femur, determined by decreasing mean value of lateral distal femoral angle - 84,69 degrees, with mean value of medial proximal tibial angle - 90,9 degrees. In group A of patients intended alignment was achieved in 63,7% of cases. In group B of patients, treated with use of preoperative planning, intended alignment was achieved in 88,2% of cases. Mean surgery time in group A was 140,75 minute and in group B it was 126,41 minute ($p=0.001$). Mean satisfaction score was higher in group with correctly restored alignment - 7,18/10 (19,1% of patients were dissatisfied), than in group without correct alignment restoration - 5,73/10 (34,78% of patients were dissatisfied). Worst results were achieved by patients with overcorrected axis - mean satisfaction was 4,73/10, 45,4% of dissatisfied patients and in group with increased primary deformation. Percentage of dissatisfied patients in group A was 28,8% and in group B 20,7%. Satisfaction with surgery results is directly connected with pain and functional results ($p<0.001$).

Presented results allowed for creation of following conclusions:

- 1. Among patients with advanced gonarthrosis, varus type deformity is more common. Valgus type deformity is more frequent among women. Mean BMI index value is higher in a group of patients with varus type deformity.**
- 2. In varus knee deformities the main morphotype component is alteration in proximal tibia, whilst in valgus type - alteration in distal femur. Intraarticular deformity is a significant part of whole deformity in advanced gonarthrosis.**
- 3. Femoral-mechanical axis angle and intramedullar axis angle value is significantly lower in valgus type of deformities, compared to varus.**
- 4. Preoperative planning of total knee replacement significantly increases effectiveness of proper alignment restoration, when compared to conventional total knee replacement. Percentage of correctly aligned mechanical axes in group of preoperatively planned total knee arthroplasties is similar to results of computer assisted TKA.**
- 5. Use of preoperative planning in total knee replacement significantly - by mean of 15 minutes shortens the time of surgery.**
- 6. Limb axis, restored during surgery, is important factor influencing results and postoperative patients satisfaction.**
- 7. Highest level of satisfaction was achieved among patients with neutral postoperative alignment (± 3 degrees), whilst among patients with gross - over 10 degrees preoperative varus deformity, best results were achieved when postoperative axis remained slightly varus (1-5 degrees).**
- 8. Worst results and lowest satisfaction was achieved among patients with axis overcorrection and primary deformation increase.**
- 9. Patients satisfaction with surgery results is directly connected with functional results and postoperative pain.**