



## Operacje stawu kolanowego z wykorzystaniem systemu nawigacji

System nawigacji OrthoPilot® umożliwia perfekcyjne wszczepianie sztucznych stawów kolanowych

### Czym jest system OrthoPilot®?

OrthoPilot® jest komputerowym systemem nawigacji pomagającym lekarzowi w dokładnym przeprowadzeniu operacji na stawie kolanowym i pozwalającym uzyskać jednakowo dobre wyniki u wszystkich pacjentów. System OrthoPilot® został opracowany na Politechnice w Grenoble, Francja, we współpracy z firmą Aesculap i z wykorzystaniem finansowania z Unii Europejskiej.

W przeciwieństwie do robotów chirurgicznych, OrthoPilot® jest wyłącznie systemem nawigacji, podobnym do tych, które używane są w samochodach. Oznacza to, że wskazuje on chirurgowi położenie mechanicznej osi nogi. Oś ta jest bardzo ważna dla powodzenia operacji.

Informacje podawane przez system OrthoPilot® pomagają lekarzowi umieścić implant w najlepszej możliwej pozycji, zgodnie z przygotowanym wcześniej planem. W trakcie całej operacji lekarz kontroluje procedurę implantacji i w razie potrzeby może w dowolnej chwili powrócić do trybu ręcznego.

Nawigacja operacji ortopedycznych jest dojrzałą technologią. System OrthoPilot® został już z powodzeniem zastosowany w ponad 6000 operacji wszczepiania protez stawu kolanowego i stanowi standardowe wyposażenie wielu szpitali.



## Jakie korzyści daje system OrthoPilot®?

Jednym z ważnych czynników warunkujących uzyskanie dobrego rezultatu zabiegu wymiany stawu jest poprawne ułożenie geometryczne elementów implantu względem mechanicznej osi nogi.

Owa oś jest prostą linią biegnącą od środka główki stawu biodrowego do środka kostki. Jeżeli środek kolana nie leży na tej osi, mamy do czynienia z kolanem koślawym lub szpotawym.

Aby nie dopuścić do powstania takiego odchylenia i powodowanego przez nie nadmiernego zużycia protezy uszkodzone powierzchnie stawu na kości udowej i kościach podudzia należy opracować z milimetrową precyzją, a elementy implantu muszą zostać wszczepione w dokładnie do siebie dopasowanych pozycjach. Równomierne rozłożenie obciążenia na protezie kolana uzyskuje się wykonując nacięcia w kości we właściwych miejscach względem mechanicznej osi nogi.

System OrthoPilot® pomaga chirurgowi w dokładnym umiejscowieniu elementów implantu i zwiększa stabilność stawu kolanowego poprzez dostosowanie implantu do napięcia więzadeł obecnych w stawie kolanowym.

W przeciwieństwie do wielu innych systemów, system nawigacji OrthoPilot® nie wymaga przeprowadzania żadnych dodatkowych, przedoperacyjnych badań pacjenta. Nie powoduje on również konieczności dodatkowego narażania pacjenta na promieniowanie związane z wykonywaniem zdjęć rentgenowskich lub tomografii komputerowej.

Korzyści dla pacjenta są więc oczywiste. Dokładność pozycjonowania implantu zapewniana przez tą nową metodę warunkuje trwałość sztucznego stawu kolanowego oraz dobre funkcjonowanie nogi. Umożliwia też skorygowanie koślawych i szpotawych kolan. Wszystko to bez wystawiania pacjenta na działanie dodatkowego promieniowania.



## Jak działa system OrthoPilot®?

Różne elementy systemu OrthoPilot® współpracują ze sobą umożliwiając nawigowanie instrumentami chirurgicznymi. Zostały one wymienione i krótko opisane poniżej.

### 1. Kamera na podczerwień

Kamera wykorzystuje promieniowanie podczerwone do ustalania położenia nadajników i ruchomych instrumentów do badania palpacyjnego. Promieniowanie podczerwone nie stanowi zagrożenia dla zdrowia i jest także wykorzystywane w innych obszarach jako środek terapeutyczny.

### 2. Nadajniki

Nadajniki są umieszczone na instrumentach i wysyłają do kamery promieniowanie podczerwone, na podstawie którego obliczane są dane o ich położeniu.

### 3. Ruchomy instrument do badania palpacyjnego

Ruchomy instrument do badania palpacyjnego odbija promieniowanie podczerwone emitowane przez kamerę, na podstawie którego obliczane są dane o jego położeniu.

### 4. Ekran

Na ekranie wyświetlane są osie oraz inne dane.

### 5. Wózek

Umieszczony jest na nim komputer, klawiatura i mysz.



System OrthoPilot® składa się z komputera, klawiatury, myszy, ekranu, kamery i nadajników. Na tym podstawowym zestawie działa oprogramowanie do obliczania danych nawigacyjnych, przy czym do różnych operacji można stosować różne aplikacje. W trakcie operacji położenie instrumentów jest stale wyświetlane na ekranie dzięki nadajnikom umieszczonym na instrumentach i miednicy. Na podstawie położenia różnych nadajników oprogramowanie generuje trójwymiarowy obraz. Pierwszym krokiem jest pomiar miednicy i obliczenie osi anatomicznych. Na ekranie chirurg obserwuje położenie instrumentów w odniesieniu do obliczonych osi. Umożliwia to dokładne umiejscowienie sztucznego stawu kolanowego.



## Zabieg chirurgiczny z wykorzystaniem systemu OrthoPilot®

1. Na skórze wykonywane jest nacięcie o długości ok. 15 cm, po czym mięśnie odciągane są na boki w celu odsłonięcia stawu kolanowego.
2. Nadajniki zostają przymocowane do stopy, uda i podudzia.
3. Punkty środkowe biodra, kolana i kostki zostają obliczone poprzez poruszanie nogą. Przebiega przez nie oś nośna. Kamera systemu OrthoPilot® rejestruje ruchy nadajników.
4. W celu uzyskania optymalnych powierzchni pod elementy protezy, kość udowa i kości podudzia zostają opracowane piłą pod kątem prostym do osi nogi.
5. Ekran przedstawia lekarzowi dokładne położenie wzorników frezu oraz informuje go, kiedy znajdują się one we właściwej pozycji i pod odpowiednim kątem.
6. Po przygotowaniu optymalnego łoża implantu dokonuje się wszczępienia protezy kolana w odpowiednim ułożeniu względem osi. Lekarz może ponownie sprawdzić rezultat zabiegu implantacji odnosząc się do osi nogi.



Na ekranie wyświetlana jest obliczona mechaniczna oś nogi



Mechaniczna oś nogi



Pozycjonowanie wzorników frezu