

Streszczenie

Wstęp:

W wielu dziedzinach współczesnej medycyny wykorzystuje się biomateriały, z których wytwarzane są implanty. W celu spełnienia swej funkcji implanty muszą być biokompatybilne. Mechanizm wprowadzenia implantu do tkanki kostnej wiąże się z jej uszkodzeniem oraz następczym wieloetapowym gojeniem, które można obserwować w kolejnych badaniach obrazowych. Badania dedykowane ocenie tkanki kostnej to radiografia konwencjonalna oraz tomografia komputerowa. Przy obecnym postępie technicznym w dziedzinie diagnostyki obrazowej ocena rentgenodiagnostyczna, zwłaszcza zastosowanie jedynie dwóch projekcji, nie spełnia w pełni wymagań precyzyjnego obrazowania. Wprowadzenie do użycia tomografii komputerowej z zaawansowany oprogramowaniem, w tym obrazowaniem trójwymiarowym, otworzyło nowe możliwości diagnostyczne.

Cel pracy:

Celem pracy doktorskiej jest określenie wartości diagnostycznej badania radiografii konwencjonalnej oraz badania tomografii komputerowej w ocenie konsolidacji wszczepionych implantów z tkanką kostną (na materiale zwierzęcym) oraz porównanie obu metod obrazowania. Rozprawa doktorska ma charakter pracy doświadczalnej.

Material i metody:

W opinii nr 11/2008 I Lokalna Komisja Etyczna do spraw Doświadczeń na Zwierzętach we Wrocławiu uznała wszystkie zaplanowane badania na zwierzętach za dopuszczalne.

Badania przeprowadzono na 20 królikach rasy Nowozelandzkiej Białej, którym wszczepiono do krętarzy większych kości udowych implanty z substancji cieniujących i niecieniujących dla promieniowania rentgenowskiego. Sekcje kolejnych zwierząt wykonano w różnych odstępach czasowych, a otrzymane preparaty kości udowych odpowiednio utrwalono i następnie zobrazowano w badaniach RTG i TK.

Łącznie obiema metodami diagnostycznymi objęto 31 preparatów. Badania RTG wykonano w wersji analogowej, aparatem mammograficznym Mammomat 3000 NOVA (Siemens). Badania TK wykonano 64-rzędowym dwu-energetycznym aparatem GE Discovery CT750HD techniką spiralną, uzyskując warstwy grubości 0,625mm. W badaniu TK zastosowano innowacyjny protokół w celu zogniskowania wiązki promieniowania na małym obiekcie. W uzyskanych obrazach przeanalizowano parametry wgajania plantów: obecność osteolizy, osteosklerozy, zamknięcia wywierconego otworu w kości za pomocą tzw. „czapki kostnej”, wypełnienia kanału wokół implantu kostną oraz obecność odczynów okostnowych.

W ocenie statystycznej zastosowano test niezależności chi-kwadrat.

Wyniki:

Osteoliza wokół implantów występuje w 7 RTG -25 % i 20 TK -72%, osteoskleroz – w 8 RTG- 29% i 20 TK-72% ($p=0,001$ dla obu parametrów). Obecność „czapki kostnej” wykazano w 5 RTG -18% i w 15 TK -54% ($p=0,005$). Wypełnienie kanału kostną stwierdzono w 21 RTG -71% i 27 TK -93%, ($p= 0,02$). Obecność odczynów okostnowych uwidoczniło w 2 RTG -7% i 6 TK (21%), nie stwierdzono różnicy statystycznie istotnej dla tego parametru.

Czułość TK dla osteolizy, osteosklerozy, obecności „czapki kostnej” i odczynów okostnowych wynosi 100%, dla RTG odpowiednio: 46%, 57%, 55% i 67%. Czułość TK dla wypełnienia kanału wokół implantu kostną wynosi 90%, w RTG 100%.

Zaobserwowano także równoczesne występowanie kilku różnych radiologicznych objawów wgajania wszczepów kostnych, z przewagą w obrazowaniu TK. Najczęściej tomografia komputerowa wykazywała 3 dodatkowe cechy w porównaniu z badaniem RTG.

Wnioski:

1. Metodą tomografii komputerowej można wykryć więcej cech radiologicznych wgajania implantów w porównaniu z konwencjonalną rentgenodiagnostyką.
2. Tomografia komputerowa wykazuje wyższą czułość w porównaniu z rentgenodiagnostyką konwencjonalną pod kątem oceny implantów niecieniujących w badaniu radiologicznym.
3. Tomografia komputerowa wykazuje wyższą czułość w porównaniu z rentgenodiagnostyką konwencjonalną pod kątem oceny implantów cieniujących i niecieniujących w parametrach osteolizy, osteosklerozy, obecności „czapki kostnej” i odczynów okostnowych.
4. Rentgenodiagnostyka konwencjonalna wykazuje wyższą czułość w porównaniu z tomografią komputerową pod kątem oceny wypełnienia kostną kanału wokół implantu.
5. Stosując jednocześnie radiografię konwencjonalną oraz tomografię komputerową uzyskano 100% czułość i specyficzność w ocenie wszystkich badanych parametrów.
6. Tomografia komputerowa wykazuje przewagę nad rentgenodiagnostyką konwencjonalną w ocenie wgajania wszczepów kostnych ze względu na zaawansowane rozwiązania techniczne metody, w tym możliwość rekonstrukcji obrazu- szczególnie obrazowanie wielopłaszczyznowe i trójwymiarowe.