Lek. wet. Angelika Tobolska

Rozprawa doktorska pt. „Obrazowanie wybranych struktur anatomicznych stawu nadgarstkowego psa za pomocą ultrasonografii oraz niskopolowego rezonansu magnetycznego”

Streszczenie

Zastosowanie niskopolowego rezonansu magnetycznego (MRI) oraz ultrasonografii (USG) w obrazowaniu więzadeł i ścięgien w stanach fizjologicznych oraz patologicznych stawu nadgarstkowego u psa jest coraz częściej wykorzystywane w diagnostyce urazów i chorób. W porównaniu z rentgenologią, która ogranicza się jedynie do oceny struktur kostnych umożliwiają bardziej wszechstronne podejście. Kulawizny spowodowane przez urazy więzadeł lub ścięgien wymagają dokładniejszej diagnostyki. Dzięki możliwości obrazowania w wysokiej rozdzielczości, zarówno MRI, jak i USG, są niezastąpione w ich ocenie, zarówno w warunkach fizjologicznych, jak i w przypadkach patologicznych.

Celem pracy była ocena zastosowania ultrasonografii i niskopolowego rezonansu magnetycznego (MRI) w obrazowaniu wybranych struktur anatomicznych stawu nadgarstkowego u psów. W związku z tym opracowano protokoły badań MRI i USG, które umożliwiają określenie szczegółowej anatomii ścięgien i więzadeł stawu. Kolejnym celem było opracowanie modelu, który będzie określał średnie wymiary wybranych struktur stawu nadgarstkowego na podstawie masy ciała i wymiarów kończyny piersiowej. Ponadto omówiono przydatność opracowanego modelu w diagnozowaniu chorób i urazów stawów nadgarstkowych u psów.

Badania zostały przeprowadzone na grupie 30 psów o prawidłowej kondycji ciała wg. skali BCS, niewykazujących objawów chorobowych związanych z układem mięśniowo-szkieletowym. Na grupie 4 psów, których nie uwzględniono w głównym etapie doświadczenia

ustalono protokoły obrazowania stawu nadgarstkowego dla badania radiologicznego, ultrasonograficznego oraz aparatury rezonansu magnetycznego o niskim natężeniu pola. Przed przystąpieniem do badań obrazowych określono masę ciała każdego zwierzęcia oraz wykonano pomiary okolicy stawu nadgarstkowego kończyny prawej za pomocą centymetra krawieckiego. Następnie wykonano radiogramy prawego stawu nadgarstkowego w projekcji bocznej i strzałkowej. Radiogramy posłużyły do wyznaczania średnich wartości pomiarów kości pośrodkowej i dodatkowej nadgarstka. Badanie ultrasonograficzne prawego stawu nadgarstkowego obejmowało zobrazowanie ścięgna mięśnia zginacza palców powierzchownego i głębokiego w przekrojach poprzecznych i strzałkowych, a także więzadła dodatkowo-śródręcznego w płaszczyźnie strzałkowej. Następnie przeprowadzono badanie MRI stawu nadgarstkowego przy użyciu tomografu rezonansu magnetycznego o indukcji pola magnetycznego 0,245 T. Badanie obejmowało sekwencje obrazów T1-zależnych i T2-zależnych w trzech płaszczyznach: strzałkowej, czołowej i poprzecznej. Na podstawie uzyskanych obrazów wykonano pomiary takich samych struktur stawu jak na radiogramach i ultrasonogramach. Dane zgromadzone w plikach tekstowych i arkuszach kalkulacyjnych zostały poddane analizie statystycznej przy użyciu języków programowania Python i R. Przeprowadzono test Shapiro-Wilka w celu weryfikacji normalności rozkładu danych i zastosowano parametryczną metodykę analizy. Korelacja między pomiarami wykonanymi przy użyciu MRI, radiologii i ultrasonografii a masą ciała i parametrami kończyny piersiowej została ustalona na podstawie korelacji Pearsona. Skonstruowano modele regresji liniowej, a ocena ich jakości została dokonana na podstawie wartości R2.

W pierwszym etapie eksperymentu stwierdzono, że lepszą widoczność struktur stawu nadgarstkowego w badaniu MRI i USG można uzyskać u większych psów o masie ciała większej lub równej 10 kg. Zastosowanie dedykowanej cewki nadgarstkowej podczas badania MRI pozwoliło uzyskać lepszy kontrast i rozdzielczość obrazu w porównaniu z użyciem cewki

kolanowej. Obrazy uzyskane za pomocą MRI były zgodne z innymi metodami obrazowania. Badanie ultrasonograficzne nie wymagało farmakologicznego uspokojenia psów i pozycja ciała nie wpływała na jakość obrazów. Ścięgna mięśni zginaczy palców powierzchownego i głębokiego oraz więzadło dodatkowo-śródręczne były dobrze widoczne na obrazach MRI i USG, co pozwoliło wykonać pomiary. Większość pomiarów wykonanych na obrazach MRI była bardzo silnie skorelowana z masą ciała i pomiarami kończyny piersiowej. Tylko dwa pomiary w obrazach T2-zależnych w płaszczyźnie strzałkowej miały silną zgodność z cechami zwierzęcia. Pomiary struktur wykonanych na obrazach MRI były najsilniej skorelowane z masą ciała. Pozostałe parametry pomiarowe kończyny piersiowej również wykazywały bardzo silną i silną korelację z pomiarami. Pomiary średnic ścięgien uzyskane na obrazach T1 i T2-zależnych wykazały bardzo silną zgodność. Pomiar średnicy ścięgna mięśnia zginacza palców głębokiego w płaszczyźnie strzałkowej miał najniższą wartość współczynnika zgodności. Pomiary wymiarów kości pośrodkowo-promieniowej i kości nadgarstka dodatkowej wykazały bardzo silną zgodność pomiarów. Zostały stworzone modele regresji liniowej pozwalające przewidywać wartość pomiarów struktur stawu nadgarstkowego na podstawie masy ciała i pomiarów kończyny piersiowej. Masa ciała okazała się najdokładniejszym pomiarem do przewidywania wartości pomiarów struktur stawu nadgarstkowego. Modele zostały zwalidowane i przedstawiono zgodność między pomiarami.

Podsumowując, przeprowadzona analiza statystyczna wykazała silne zależności pomiędzy pomiarami wykonanymi na obrazach różnych technik obrazowania oraz masą ciała i pomiarami kończyny piersiowej. Opracowano modele regresji liniowej, które umożliwiają wyznaczenie standardowych wymiarów struktur stawu na podstawie parametrów anatomicznych zwierzęcia tj. masa ciała czy obwód stawu. nadgarstkowego Zastosowanie takich modelów w praktyce może znacznie ułatwić i przyspieszyć diagnostykę urazów oraz chorób z wykorzystaniem technik diagnostyki obrazowej.