

NIETECHNICZNE STRESZCZENIE DOŚWIADCZENIA

1. Tytuł projektu: Pomiar sygnałów pulsu oka i aktywności sercowo-naczyniowej królików przy pomocy innowacyjnego systemu ultradźwiękowego

2. Czas trwania projektu 1 październik 2017 – 31 październik 2019.

3. Słowa kluczowe (maksymalnie 5 słów) dykrotyzm, nieinwazyjna, bezkontaktowa metoda pomiaru pulsowania gałki ocznej, cross-linking.

4. Cel projektu (art. 3 ustawy) (wpisać odpowiednią kategorię z poniższych) - A

A. Badania podstawowe

B. Badania translacyjne lub stosowane

C. Badania mające na celu zachowanie gatunku

D. Badania z zakresu medycyny sądowej

E. Badania zapewniające poprawę dobrostanu zwierząt lub warunków chowu lub hodowli zwierząt gospodarskich

F. Badania w celu opracowania i produkcji produktów leczniczych, środków spożywczych, pasz lub innych substancji lub produktów, lub badań ich jakości, skuteczności lub bezpieczeństwa stosowania

G. Badania w celu ochrony środowiska naturalnego

H. Badania w celu kształcenia na poziomie szkolnictwa wyższego lub szkolenia w celu nabycia lub doskonalenia kompetencji zawodowych

5. OPIS PLANOWANEGO DOŚWIADCZENIA

Należy określić cel naukowy lub edukacyjny doświadczenia, w tym przewidywane szkody, jakie może ono spowodować u wykorzystywanych zwierząt, i korzyści, jakie przyniesie ono dla rozwoju nauki i dydaktyki. Maksymalnie 250 słów, tekst musi być zrozumiały dla niespecjalisty.

W 2014 roku, przy zastosowaniu innowacyjnej, bezdotykowej i ultradźwiękowej metody pomiaru sygnałów pulsowania oka, zaobserwowano nowe zjawisko nazwane dykrotyzmem oka. Zjawisko to związane jest z występowaniem podwójnego pulsu rogówkowego (oczny puls dykrotyczny; ODP, z ang. Ocular Dicrotic Pulse) przypadającego na jeden cykl serca. Dykrotyzm oka zarejestrowano u zdrowych osób powyżej 50 roku życia i u pacjentów chorujących na jaskrę. W oparciu o najnowsze wyniki badań oraz dane literaturowe przypuszcza się, że wzrost występowania ODP u przebadanej grupy osób może odzwierciedlać zwiększoną sztywność ich oczu oraz, w pewnym stopniu, odpowiadać zmianom w krążeniu, jak również biochemicznym nieprawidłowościom w strukturze tkanek oka. Stąd, przeprowadzenie badań in-vivo jest niezwykle istotnym etapem w poznawaniu i wyjaśnianiu

mechanizmów odpowiedzialnych za występowanie dykrotyzmu oka. Uzyskane wyniki pomiaru i analizy charakterystyk sygnałów pulsowania oczu królików synchronicznie z falą pulsu krwi oraz ich korelacja z parametrami biomechanicznymi i biochemicznymi tych tkanek będzie stanowił nowy wkład wiedzy dotyczący mechanizmu pulsowania oka w zależności od stopnia sztywności gałki ocznej. Zaprezentowana metodologia, w tym innowacyjna, ciągła i bezkontaktowa metoda pomiaru pulsu oka, może mieć w przyszłości szersze zastosowanie w badaniach klinicznych, może przyczynić się do oszacowania nowych aspektów biomechanicznych, jak i hemodynamicznych w diagnostyce chorób oka. W doświadczeniu wykorzystanych zostanie 40 królików, podzielonych na 2 grupy a doświadczenie zostanie przeprowadzone w dwóch etapach:

- Grupa I – 20 królików - pomiar pulsowania gałki ocznej i parametrów hemodynamicznych
 - Etap 1 – wyjściowy pomiar pulsu oka i parametrów hemodynamicznych
 - Etap 2 - pomiar pulsu oka i parametrów hemodynamicznych po wykonaniu zabiegu wpływającego na sztywność gałki ocznej tzw. cross-linking
- Grupa II – 20 królików - pomiar pulsowania gałki ocznej i parametrów hemodynamicznych, w warunkach podwyższonego ciśnienia tętniczego krwi.
 - Etap 1 – wyjściowy pomiar pulsu oka i parametrów hemodynamicznych, w warunkach podwyższonego ciśnienia tętniczego krwi.
 - Etap 2 - pomiar pulsu oka i parametrów hemodynamicznych po wykonaniu zabiegu wpływającego na sztywność gałki ocznej tzw. cross-linking , w warunkach podwyższonego ciśnienia tętniczego krwi.

Po eutanazji królików, badane gałki oczne zostaną wykorzystane do oznaczenia właściwości biomechanicznych tkanek. Właściwości te mogą mieć znaczący wpływ na charakterystykę pulsowania oka, stąd konieczność zmierzenia grubości tkanki i wykonania testów jedno- i wieloosiowego rozciągania próbek.

6. LICZBA ORAZ GATUNKI ZWIERZĄT PLANOWANYCH DO WYKORZYSTANIA W DOŚWIADCZENIU

40 królików

7. OPIS UWZGLĘDNIENIA ZASAD ZASTĄPIENIA, OGRANICZENIA I UDOSKONALENIA¹

Przygotowując projekt badawczy, sprawdziłam istniejącą wiedzę w zakresie objętym wnioskiem badawczym, w bazach danych: EBSCO; PUBMED; ScienceDirect; Web of Science (JCR);

Wykorzystałam słowa kluczowe: dykrotyzm, nieinwazyjna, bezkontaktowa metoda pomiaru pulsowania gałki ocznej, cross-linking.

Na podstawie przeszukania istniejącej literatury, stwierdzam że w dostępnej literaturze brak jest danych dotyczących wykorzystania nieinwazyjnej, bezdotykowej głowicy ultradźwiękowej do pomiarów pulsacji gałki ocznej w korelacji do parametrów hemodynamicznych. Opisana technika ultradźwiękowa została opracowana i skonstruowana przez naukowców z Politechniki Wrocławskiej. Jest to aktualnie jedyny ośrodek naukowy, który zajmuje się wykorzystaniem tego nowatorskiego narzędzia pomiarowego w badaniach dynamiki oka.

Liczebność badanych grup podyktowana jest koniecznością uzyskania odpowiedniej mocy planowanych testów statystycznych. Obliczenia wielkości próby wykonano przy zastosowaniu oprogramowania statystycznego SPSS 22.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL). Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że wielkość próby wymagana do wykrycia 19% różnicy w wartości średniej kwadratowej (Room Mean Square, RMS) amplitudy pulsacji rogówki oka i amplitud jej składowych harmonicznym wynosi minimum 20 królików dla jednej grupy badawczej (jeden lek), przy założeniu rozkładu normalnego próby, mocy testu na poziomie 90% i 5% poziomie istotności.

Puls oka jest złożonym, dynamicznym zjawiskiem uzależnionym m.in. od pracy układu sercowo-naczyniowego czy autonomicznego układu nerwowego. W związku z tym niemożliwe jest zastosowanie zwierząt bezkręgowych oraz technik in vitro. Króliki, z uwagi na odpowiednio dużą gałkę oczną i duże rogówki stanowią odpowiedni model do doświadczeń dotyczących funkcjonowania tej struktury. Dodatkowo, odpowiednio duże rozmiary zwierząt umożliwiają pomiar niezbędnych parametrów. Celem doświadczenia jest m.in. określenie zależności między charakterem pulsowania gałki ocznej i pracą układu sercowo-naczyniowego. Niezbędny jest więc precyzyjny monitoring parametrów takich jak

¹ Przy wypełnianiu wzorować się na instrukcji wypełniania wniosku W1 punkt. 8

oksigenacja, częstotliwość pracy serca, rytm serca czy ciśnienie tętnicze krwi.