

NIETECHNICZNE STRESZCZENIE DOŚWIADCZENIA

1. Tytuł projektu:

Ocena bezpośredniego wpływu promieniowania w zakresie bliskiej podczerwieni na tkanki mózgu szczura dla oceny bezpieczeństwa i możliwości wykorzystania tej technologii, w czasie operacji neurochirurgicznych.

1. Czas trwania projektu 2 lata

2. Słowa kluczowe (maksymalnie 5 słów) NIRS; mikroskopia elektonowa; tkanki mózgu; bezpieczeństwo; szczur

3. 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

Badania podstawowe. Układ nerwowy.

Celem prowadzonego badania jest ocena przydatności i bezpieczeństwa użycia spektroskopii w bliskiej podczerwieni (w skrócie NIRS z ang. near infrared spectroscopy) do wyznaczania lokalizacji i dokładnych granic pierwotnych guzów mózgu w trakcie operacji neurochirurgicznych.

Zagadnieniem dominującym jest bezpośredni oraz odległy wpływ promieniowania bliskiej podczerwieni (NIR) na tkanki mózgu. W badaniu niezbędne jest użycie modelu zwierzęcego. Dlatego opierając się na literaturze, jako szeroko stosowanego modelu, optymalnego dla badań z użyciem technologii spektroskopii bliskiej podczerwieni wybrano szczep Szczura wędrownego.

Badanie uwzględnia korelacje szeregu czynników mających odwzorować warunki pola operacyjnego w trakcie zabiegów neurochirurgicznych. Tym samym uwzględniono w badaniu zależności pomiędzy czasem napromieniowania tkanek mózgu, użytą mocą lasera emitującego promieniowanie NIR,

utlenowaniem tkanek mózgu, temperaturą powierzchni kory mózgowej oraz przepływem mózgowym krwi u szczura, a zmianami w strukturze tkanek mózgu szczura poddanemu promieniowaniu.

Istotnym dla badaczy jest przeprowadzanie badania zgodnie z najwyższymi zasadami etycznymi, uwzględniając zasady zastąpienia, ograniczenia i udoskonalenia – tzw 3R.

Rozkład temperatury powierzchni kory mózgowej będzie rejestrowany za pomocą czułej kamery termowizyjnej. Natomiast przepływ krwi w korze mózgowej będzie monitorowany za pomocą sondy laserowego przepływomierza dopplerowskiego w warunkach podstawowych oraz w czasie wymuszonych zmian. Zmiany przepływu mózgowego będą wywoływane poprzez zwiększenie ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla we krwi.

Badania w mikroskopie elektronowym kory mózgu szczura poddanej naświetleniu, mają na celu wykazanie ewentualnej szkodliwości promieniowania (NIR). Uwzględnienie zmian na poziomie strukturalnym tkanek mózgu oraz określenie bezpiecznego limitu promieniowania przy stosowaniu NIRS bezpośrednio na powierzchnię mózgu. W badaniu uwzględniono możliwość powstania zmian jako skutek bezpośredni działania promieniowania NIR oraz zmian wtórnych, mogących ujawnić się w okresie trzytygodniowej obserwacji.

Głównym powodem stanowiącym podstawę do podjęcia proponowanych badań jest przekonanie o olbrzymim potencjale technologii spektroskopii bliskiej podczerwieni do obrazowania śródoperacyjnego ze szczególnym uwzględnieniem zabiegów neurochirurgicznych. W ciągu ostatnich kilku lat nastąpił wzrost zainteresowania wykorzystaniem spektroskopii bliskiej podczerwieni w diagnostyce medycznej, szczególnie w neurochirurgii, gdzie metody te mogą być wykorzystane do oceny lokalizacji zmian patologicznych tkanek mózgu oraz ośrodków funkcjonalnych mózgu. Potencjalnie metoda ta pozwoli ograniczyć zakres powikłań w trakcie operacji neurochirurgicznych u ludzi.

6. LICZBA ORAZ GATUNKI ZWIERZĄT PLANOWANYCH DO WYKORZYSTANIA W DOŚWIADCZENIU

Szczury wędrowny Sprague Dawley (SPRD). Liczba zwierząt: 24.

7. OPIS UWZGLĘDNIENIA ZASAD ZASTĄPIENIA, OGRANICZENIA I UDOSKONALENIA¹

Przygotowując projekt badawczy, sprawdziłem istniejącą wiedzę w zakresie objętym wnioskiem badawczym, w bazach danych: PUBMED; Google Scholar; Web of Science (JCR); EBSCOhost; ProQuest. Wykorzystałem słowa kluczowe: /NIRS/NIR/near-infrared spectroscopy/ /brain/rat/oxygenation/spectrophotometry /electron microscopy/indocyanine green/ICG/blod flow/cerebral haemodynamics/

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

Na podstawie przeszukania istniejącej literatury stwierdzam, że przedstawiony projekt oceny bezpośredniego wpływu promieniowania bliskiej podczerwieni na tkanki mózgu szczura jest innowacyjny a jego metodyka aktualna.

Nagromadzony materiał badawczy pozwala na stwierdzenie, że technologia wykorzystująca spektroskopię w bliskiej podczerwieni (NIRS) może stanowić użyteczne narzędzie w diagnostyce oraz chirurgicznym leczeniu zmian w obrębie ośrodkowego układu nerwowego. Brak jest danych dotyczących bezpośredniego wpływu promieniowania w bliskiej podczerwieni (NIR) na tkanki mózgu. Uzyskanie danych z proponowanego projektu pozwoli na określenie charakteru zmian w obrębie komórek oraz tkanek mózgu poddanych działaniu promieniowania. Uzyskane dane posłużą do stworzenia bezpiecznego modelu badania i wykorzystanie go w trakcie zabiegów neurochirurgicznych w obrębie mózgowia.

W projekcie badania uwzględniono zasady: zastąpienia, ograniczenia i udoskonalenia (3R):

W celu zbadania informacji na temat bezpośredniego wpływu promieniowania w bliskiej podczerwieni (NIR), korelacji pomiędzy przepływem krwi przez korę mózgową, jej utlenowaniem a obrazem termowizyjnym konieczne jest przeprowadzenie doświadczeń na zwierzętach. Liczbę zwierząt ograniczono do 24 szt. co stanowi minimalną ilość umożliwiającą uzyskanie istotnych statystycznie wyników [zasada ograniczenia]. Zastosowanie mikrotechniki umożliwiające przeprowadzenie badań na małych zwierzętach – szczurach. Badania nie mogą być prowadzone na innym materiale np. hodowlach tkankowych ze względu na badanie krążenia mózgowego [zasada zastąpienia]. Badanie będzie przeprowadzone w znieczuleniu ogólnym, co minimalizuje cierpienia zwierząt. Grupa 12 zwierząt poddanych 3 tygodniowej obserwacji będzie prowadzona z zachowaniem optymalnych warunków bytowych oraz farmakoterapii przeciwbólowej co ograniczy do minimum ból, cierpienie czy potencjalny dystres.

8. Projekt jest objęty oceną retrospektywną²

- ☐ TAK - na podstawie art. 53 ust. 1 ustawy
- ☐ TAK - na podstawie art. 53 ust. 3 ustawy
- ☒ NIE

² Wypełnia właściwa lokalna komisja etyczna ds. doświadczeń na zwierzętach. Należy zaznaczyć właściwe pole.