

# NIETECHNICZNE STRESZCZENIE DOŚWIADCZENIA

1. Tytuł projektu: Modulacja właściwości elektrofizjologicznych motoneuronów rdzenia kręgowego w następstwie przezrzeniowej stymulacji prądem stałym (tsDCS)

2. Czas trwania projektu: 4 lata

3. Słowa kluczowe (maksymalnie 5 słów): motoneuron, polaryzacja, rdzeń kręgowy

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

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.

Projekt dotyczy zmian aktywności neuronów ruchowych (motoneuronów) rdzenia kręgowego poddanych działaniu pól elektrycznych (polaryzacji). Polaryzacja jest nową metodą neuromodulacyjną, stosowaną coraz częściej (pomimo wielu niewiadomych odnośnie mechanizmów i interakcji neuronalnych) w rehabilitacji pacjentów po urazach neurologicznych lub jako dodatek do treningu fizycznego. Nie ma w literaturze żadnych danych dotyczących bezpośredniego wpływu polaryzacji przezrzeniowej na cechy motoneuronów.

Badania zostaną przeprowadzone na dorosłych szczurach płci męskiej, w jednakowych warunkach eksperymentalnych, w grupach jednorodnych wiekowo, pochodzących z tej samej hodowli i o takim samym stopniu codziennej aktywności ruchowej. Planowane są eksperymenty na 130 zwierzętach, podzielonych na 6 grup: dwie grupy poddane ostrej (natychmiastowej) polaryzacji katodowej (A, n=45) i anodowej (B, n=45) podczas rejestracji z neuronu, 2 grupy poddane przewlekłej (5-tygodniowej) polaryzacji katodowej (D, n=10) i anodowej (E, n=10) i dwie grupy kontrolne (C, n=10 i F, n=10).

Eksperymenty będą prowadzone w znieczuleniu ogólnym, w kontrolowanych warunkach (sztuczne oddychanie, monitorowanie temperatury ciała, pracy serca, wydychanego CO<sub>2</sub>). Wyniki badań wprowadzą nowe elementy do wiedzy z fizjologii i kinezylogii oraz pomogą wyjaśnić rozbieżności wskazujące na niedostateczne zrozumienie mechanizmów kierujących procesami polaryzacji. Projekt wpłynie także na rozwiązania praktyczne w wyznaczeniu standardów stosowania polaryzacji w medycynie, rehabilitacji i sporcie.

Przewidywane szkody u zwierząt obejmują dystres wywołany podawaniem krótkotrwałego znieczulenia podczas eksperymentów obejmujących przewlekłą polaryzację oraz stres związany z podaniem dawki znieczulenia ogólnego przed rozpoczęciem doświadczeń elektrofizjologicznych. Niemniej wszystkie procedury zostały zaplanowane z jak najmniejszą inwazyjnością, a we wniosku został przedstawiony szczegółowy opis zasad: zastąpienia, ograniczenia i udoskonalenia, które w największej dokładności eliminują prawdopodobieństwo wystąpienia szkód u zwierząt doświadczalnych.

## 6. LICZBA ORAZ GATUNKI ZWIERZĄT PLANOWANYCH DO WYKORZYSTANIA W DOŚWIADCZENIU

Szczury, *Rattus norvegicus*, osobniki dorosłe, stado niekrewniacze Wistar, samce – 6 grup (łącznie 130 zwierząt).

## 7. OPIS UWZGLĘDNIENIA ZASAD ZASTĄPIENIA, OGRANICZENIA I UDOSKONALENIA<sup>1</sup>

### **Zasada zastąpienia:**

1. Brak alternatywnej metody badawczej, która zapewni osiągnięcie celów projektu bez wykorzystania zwierząt kręgowych - szczurów. Większość badań elektrofizjologicznych wykonuje się na szczurach, jako modelowych zwierzętach w tego typu eksperymentach. Jest to podyktowane podobieństwem zarówno organizacji ośrodkowego układu nerwowego jak i efektów procesów adaptacyjnych zachodzących u tych zwierząt oraz ludzi.
2. Wykonanie przedstawionych eksperymentów elektrofizjologicznych u człowieka jest niemożliwe z powodu ich inwazyjności, powodującej nieodwracalne uszkodzenie układu nerwowo-mięśniowego.
3. Nie jest możliwe zastąpienie doświadczeń na zwierzętach metodami *in vitro* (hodowle komórkowe, tkankowe) ze względu na brak możliwości przeprowadzenia procesu polaryzacji aktywnych neuronów.
4. Zastąpienie szczurów zwierzętami bezkręgowymi o niższym stopniu rozwoju ewolucyjnego jest nieuzasadnione ze względu posiadania przez nie innej struktury układu nerwowego i unerwienia motorycznego.

### **Zasada ograniczenia:**

1. Liczba zwierząt wykorzystywanych w doświadczeniach została ograniczona do minimalnego poziomu, niezbędnego do uzyskania wyników wiarygodnych statystycznie.

### **Zasada udoskonalenia:**

1. Zwierzęta będą utrzymywane w odpowiednich dla nich warunkach odpowiadającym normom utrzymywania zwierząt w ośrodku użytkownika i zapewniających ich dobrostan.
2. W części eksperymentalnej będą zastosowane metody, w których wszystkie czynności będą prowadzone w głębokim znieczuleniu, w związku z tym zwierzęta doświadczalne nie będą odczuwać bólu oraz dyskomfortu.
3. Ewentualne wczesne wykrywanie objawów bólu i cierpienia zwierząt (np. agresja, gwałtowna zmiana masy ciała, ucieczka, wydzieliny, wokalizacja, apatia, samookaleczenia) będzie eliminowane poprzez konsultacje z weterynarzem i porady udzielane na bieżąco przez zespół ds. dobrostanu zwierząt oraz w szczególnych przypadkach możliwość zastosowania metod *humane endpoint*, czyli wczesnego i humanitarnego zakończenia wykonywania procedur.

<sup>1</sup> Przy wypełnianiu wzorować się na instrukcji wypełniania wniosku W1 punkt. 8