

Dawkozależny wpływ pola elektromagnetycznego na poziom kortykosteronu w korze nadnerczy – czy pole elektromagnetyczne może być bezpieczną metodą terapeutyczną

M. Klimiuk^{(1)*}, H. Kletkiewicz⁽¹⁾, A. Siejka⁽¹⁾, A. Klimek⁽¹⁾, J. Maliszewska⁽¹⁾,
J. Wyszowska⁽¹⁾, M. Jankowska⁽¹⁾, A. Nowakowska⁽¹⁾, M. Stankiewicz⁽¹⁾, J. Rogalska⁽¹⁾

⁽¹⁾ Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych,
Kateadra Fizjologii Zwierząt i Neurobiologii

*mklimiuk@doktorant.umk.pl



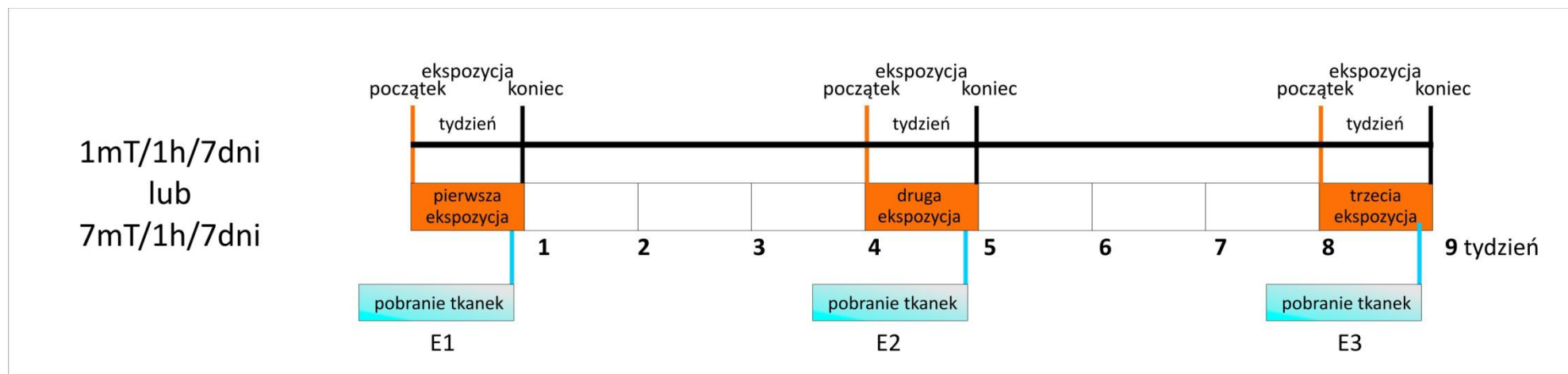
Wstęp

- W przeszłości pole elektromagnetyczne uważane było powszechnie za czynnik szkodliwy. Obecnie obserwujemy rosnące zainteresowanie wykorzystaniem pola elektromagnetycznego ekstremalnie niskich częstotliwości (*extremely low frequency electromagnetic field* - ELF-EMF) jako środka terapeutycznego. Dokładny mechanizm wpływu ELF-EMF na organizm nie jest jednak wciąż poznany.
- Celem naszych badań było ustalenie wpływu powtarzanej ekspozycji na ELF-EMF na poziom kortykosteronu (CORT) w nadnerczach.
- Kortykosteron uważany jest za *hormon stresu* i marker aktywności osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (*hypothalamic-pituitary-adrenal axis* – HPA), która stanowi układ odpowiedzialny za odpowiedź organizmu na stres. Zatem zmiany stężenia hormonu po ekspozycji na ELF-EMF świadczyć będą o oddziaływaniu pola elektromagnetycznego na poziom stresu w organizmie.



Materiały i metody

- W doświadczeniu użyto 89 samców szczura *Wistar* w wieku 3 miesięcy.
- Zwierzęta eksponowano przez 7 dni, przez godzinę dziennie, na ELF-EMF o częstotliwości 50 Hz i intensywności 1 mT lub 7 mT. Ekspozycja była powtarzana trzykrotnie w 3-tygodniowych odstępach czasu (ryc. 1).
- Po każdej ekspozycji część zwierząt uśmiercano celem oznaczenia poziomu kortykosteronu (CORT) w korze nadnerczy za pomocą metody immunoenzymatycznej (ELISA).

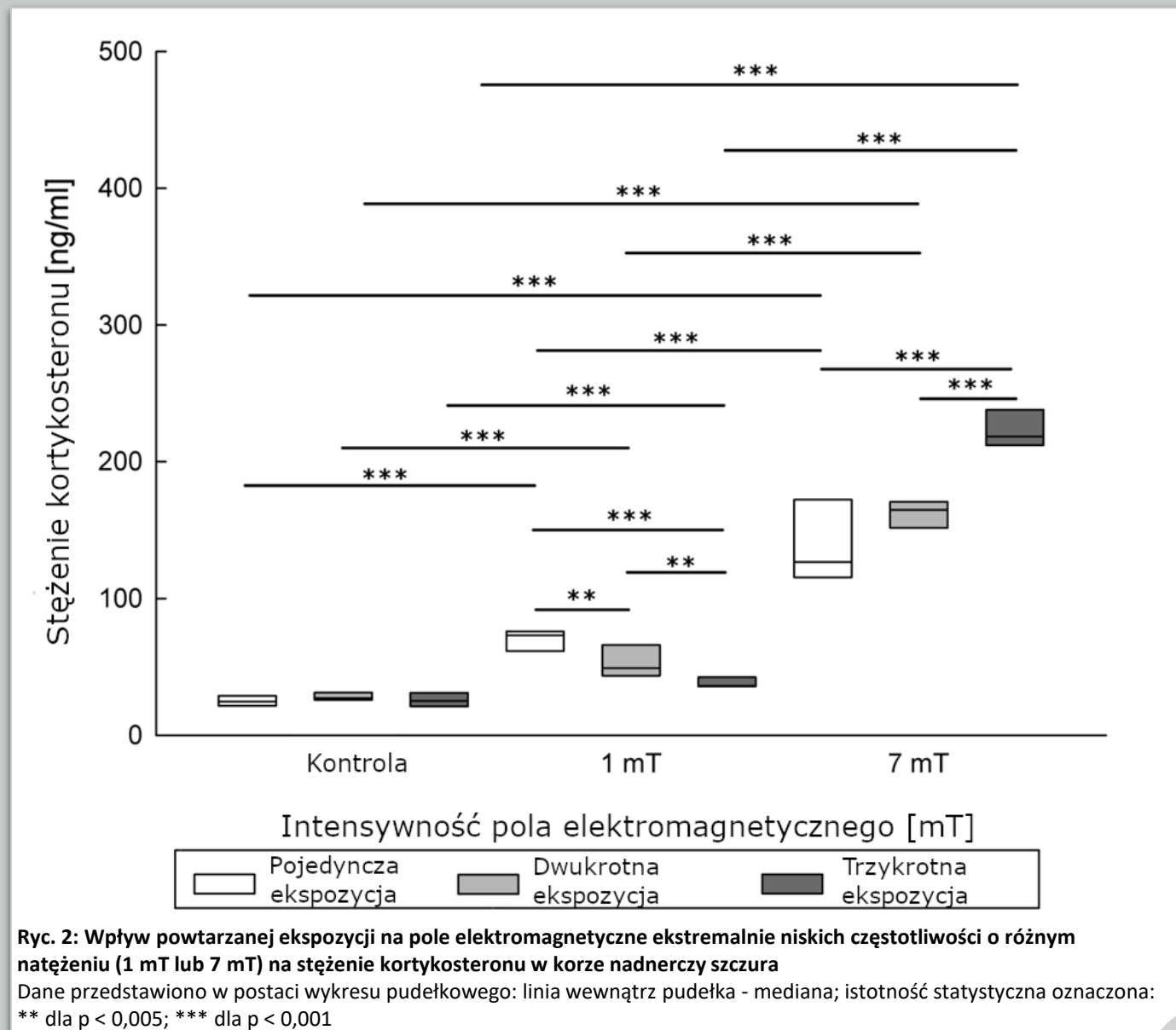


Ryc. 1: Schemat ekspozycji



Wyniki

- Przeprowadzone analizy wykazały istotny statystycznie ($p < 0,001$) wzrost stężenia kortykosteronu (CORT) po jednokrotnej ekspozycji na ELF-EMF o wartości 1 mT; stężenie CORT po dwukrotnej oraz trzykrotnej ekspozycji było istotnie wyższe w stosunku do grupy kontrolnej ($p < 0,001$), jednak istotnie niższe w stosunku do wartości po pierwszej ekspozycji (E1 vs E2 $p < 0,005$; E1 vs E3 $p < 0,001$; E2 vs E3 $p < 0,001$).
- Po kolejnych ekspozycjach na ELF-EMF o intensywności 7mT zaobserwowano istotny statystycznie ($p < 0,001$) wzrost stężenia CORT w porównaniu do grupy kontrolnej. Po trzykrotnej ekspozycji poziom CORT był istotnie wyższy w porównaniu do wartości po dwóch i trzech ekspozycjach wcześniejszych ekspozycji (E1 vs E3 $p < 0,001$; E2 vs E3 $p < 0,001$).



Wnioski

- Uzyskane wyniki potwierdziły dwukierunkowy, zależny od dawki wpływ ELF-EMF na aktywność osi HPA.
- Zaobserwowany po ekspozycji na ELF-EMF o wartości 1 mT początkowy wzrost poziomu CORT i powrót stężenia hormonu do wartości bliskiej wartości kontrolnej po kolejnych ekspozycjach wskazywać może na uruchomienie mechanizmów kompensacyjnych organizmu. Obserwacja takiej charakterystyki wpływu ELF-EMF może świadczyć o potencjale ELF-EMF w terapii różnych chorób (np. magnetoterapii), ponieważ umiarkowany, krótkotrwały stresor działa stymulująco na procesy naprawcze w mózgu.
- Ekspozycja na ELF-EMF o dużej intensywności (7 mT) spowodowała dysfunkcję osi HPA, która utrzymywała się w czasie kolejnych ekspozycji. Zatem ELF-EMF o powyższych parametrach stanowi silny stresor dla organizmu i może być czynnikiem ryzyka rozwoju schorzeń natury psychicznej, np. zaburzeń lękowych czy depresji.

