

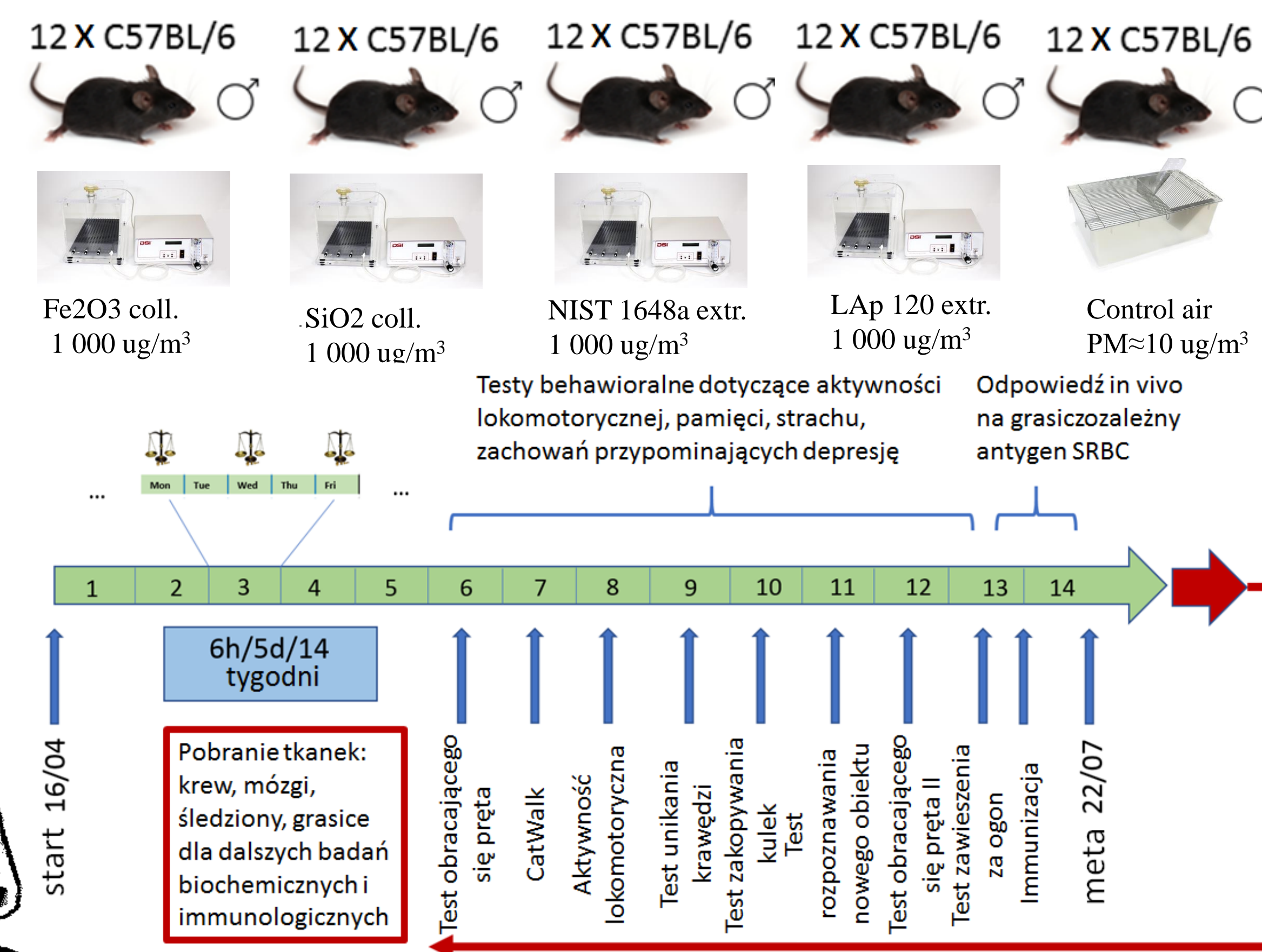
Wpływ ekspozycji na nanocząstki lub pył zawieszony (PM) na behavior myszy

Jankowska M^{1*}, Roman A¹, Kuśmierczyk J¹, Kreiner G¹, Kowalska M¹, Nalepa I¹
¹Institut Farmakologii Polskiej Akademii Nauk, Zakład Biochemii Mózgu, Kraków,
 * jankow@if-pan.krakow.pl

Metody

Metody

Wstęp



Jako materiał zanieczyszczeń powietrza PM zastosowano standardowy materiał referencyjny NIST1648a. NIST1648a potraktowano plazmą niskotemperaturową przez 120 min. (zwane LAp120) w celu obniżenia zawartości węgla organicznego. Cztery grupy samców myszy C57BL/6J eksponowano na nanocząstki SiO₂ lub Fe₂O₃ lub na ekstrakty NIST1648a lub LAp120 przez 14 tyg. w stężeniu 1 mg/m³ powietrza, przez 6 h dziennie, 5 dni w tyg. Począwszy od 6 tyg. ekspozycji, przeprowadzono wybrane testy behawioralne po jednym w tyg.

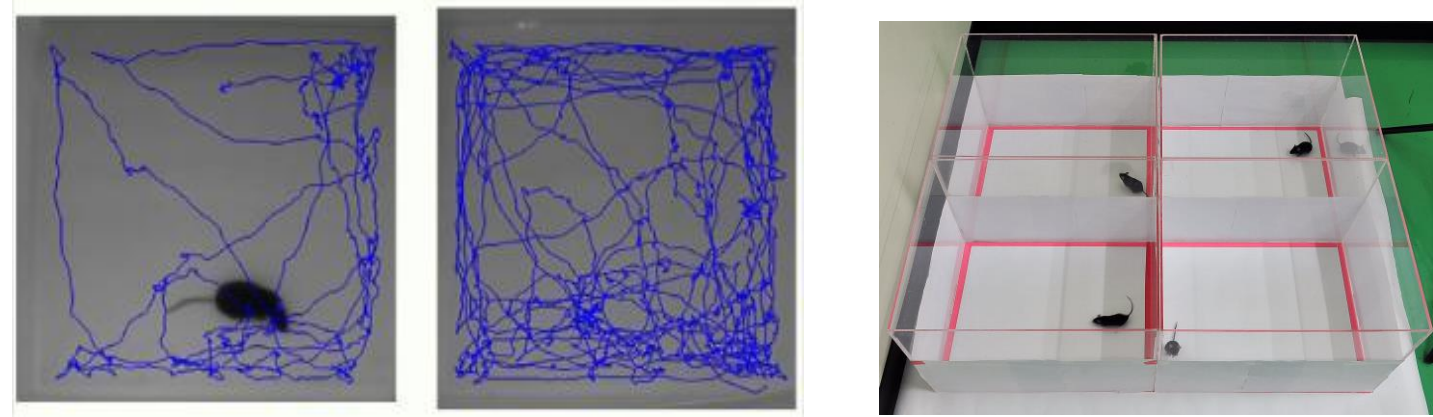


Fig. 1d. Test aktywności lokomotorycznej

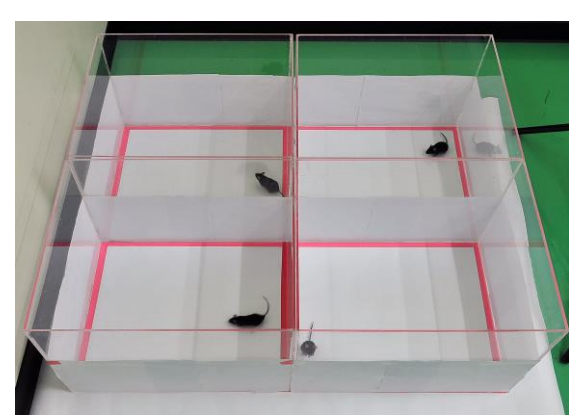


Fig. 2d. Test otwartego pola

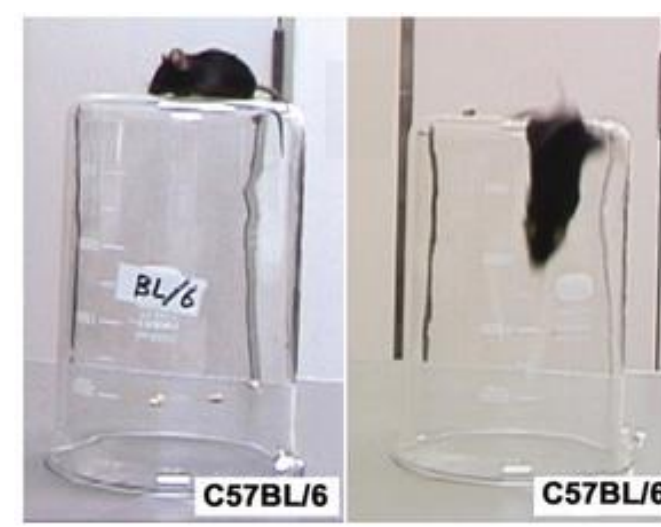


Fig. 3c. Test unikania krawędzi



Fig. 4b. Test zakopywania kulek

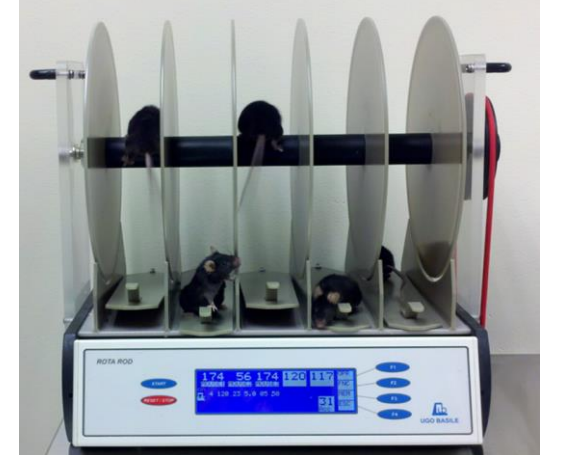


Fig. 5b. Test obracającego się pręta

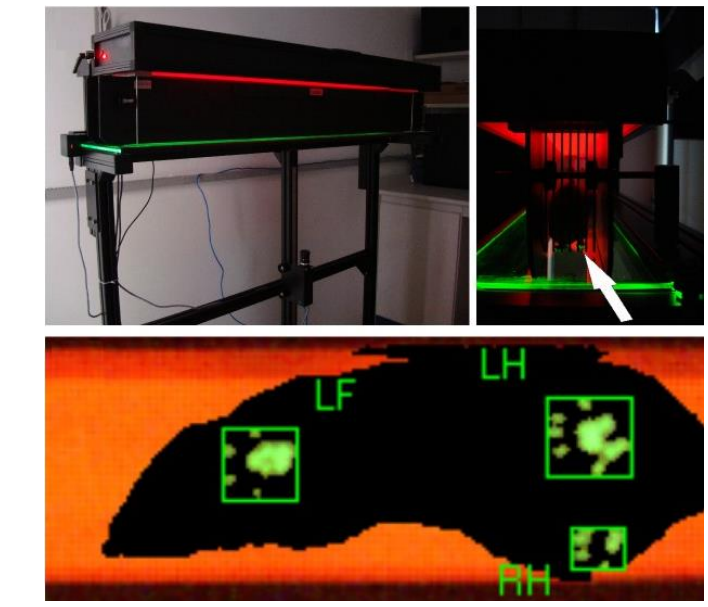


Fig. 6d. Analiza chodu CatWalk

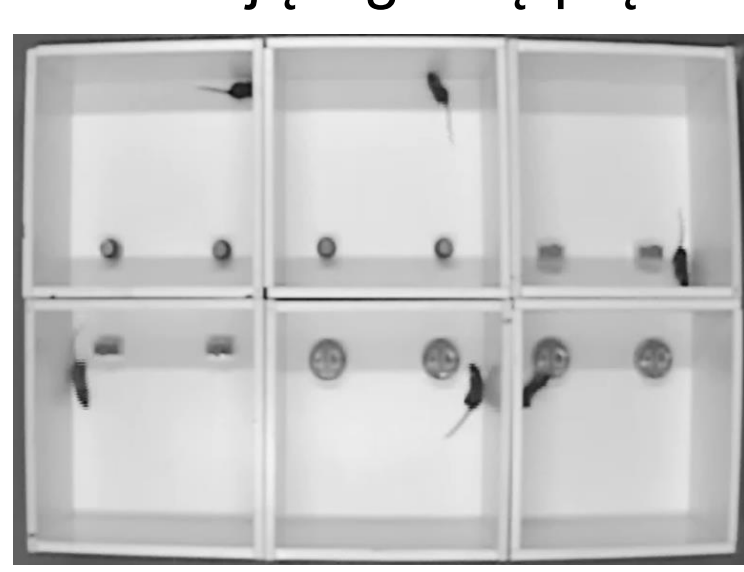


Fig. 7d. Test rozpoznawania nowego obiektu

W wyniku ekspozycji na cząstki pyłu zawieszonego w powietrzu (*particulate matter, PM*) obserwowane są deficyty pamięci, zaburzenia uczenia, zachowania przypominające depresję i podwyższony poziom biomarkerów stanu zapalnego w mózgu. Skład chemiczny PM różni się w zależności od regionu, źródła emisji i pory roku. Krzemionka i żelazo stanowią dużą część masy PM. Dlatego w niniejszym badaniu oceniliśmy wpływ długotrwałej ekspozycji na nanocząstki SiO₂ lub Fe₂O₃ lub na cząstki pyłu zawieszonego oraz na cząstki pyłu z obniżoną zawartością materii organicznej, na wybrane parametry behawioru myszy.

Wyniki

Zaobserwowano podwyższoną aktywność lokomotoryczną i zaburzenia chodu w analizie CatWalk w wyniku ekspozycji na SiO₂, NIST1648a lub LAp120. Osłabienie zachowań eksploracyjnych w teście otwartego pola oraz nasilenie defekacji w teście unikania krawędzi mogą obrazować podwyższoną lękliwość zwierząt w wyniku ekspozycji na SiO₂ lub NIST1648a. Ekspozycja na NIST1648a lub LAp120 wpływała na zaburzenie pamięci krótkotrwałej zwierząt w teście rozpoznawania nowego obiektu. Ekspozycja nie wpłynęła na zachowanie zwierząt ocenianych za pomocą testu obracającego się pręta i testu zakopywania kulek. Długotrwała ekspozycja na SiO₂, NIST1648a lub LAp120 skutkowałą zaburzeniem przyrostu masy ciała zwierząt.

Wyniki

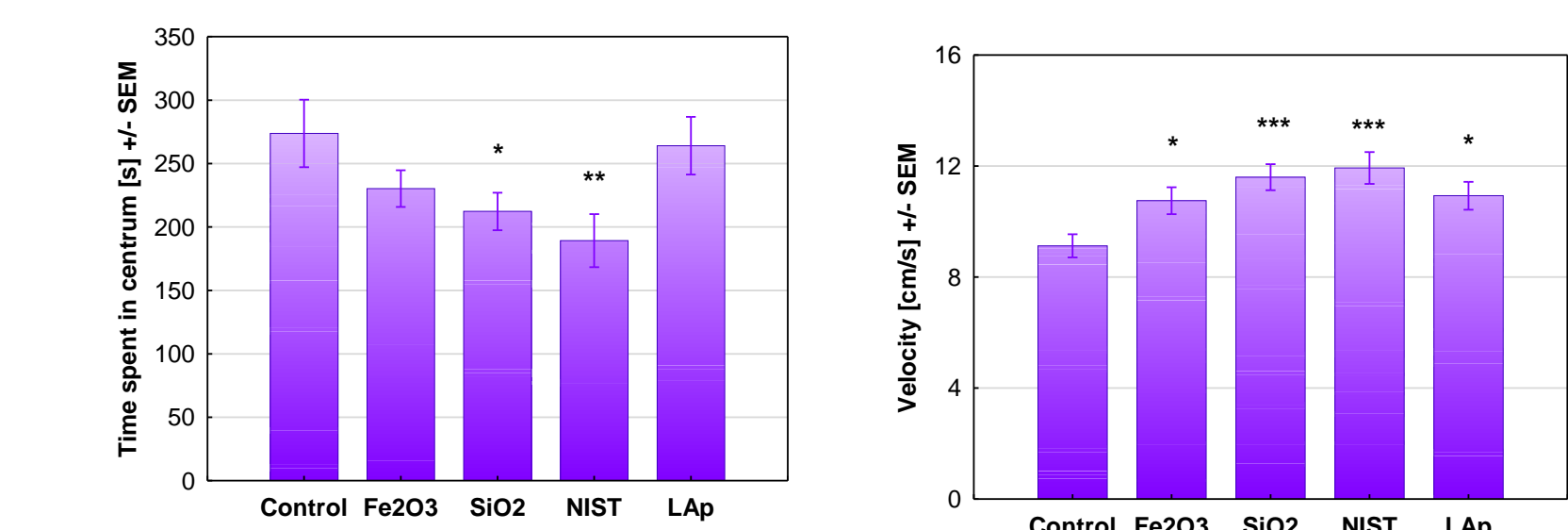


Fig. 1a, 1b. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na prędkość i czas spędzony w centrum areny w teście otwartego pola. *, **, ***: p<0.05, 0.01, 0,001 vs Kontrola.

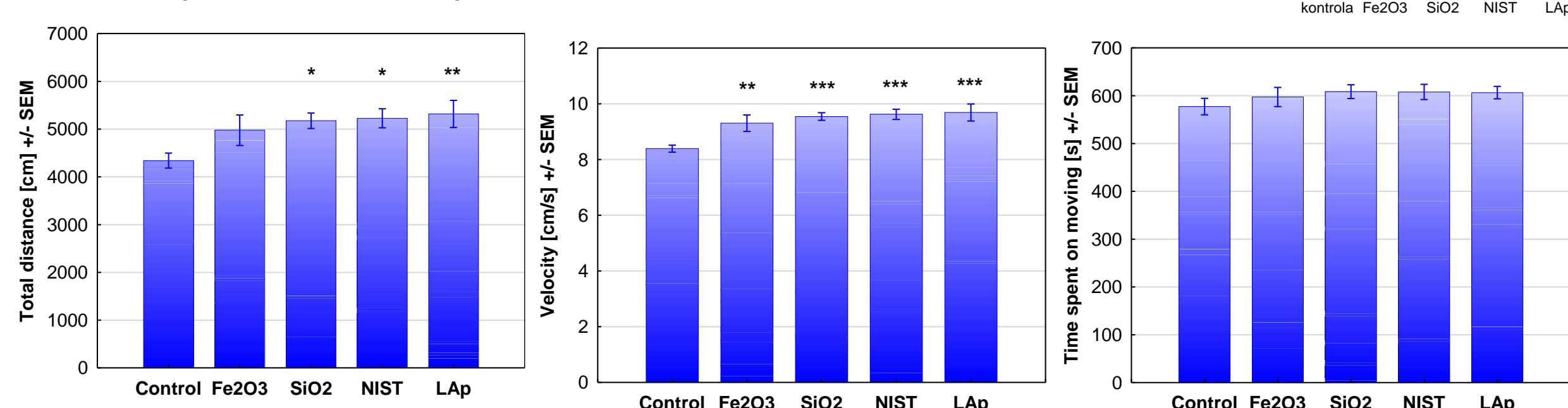


Fig. 2a, 2b, 2c. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na przebyta odległość, prędkość i czas spędzony na poruszaniu się w teście aktywności lokomotorycznej. * : p<0.05 vs Kontrola. One way ANOVA, Dunnett test.

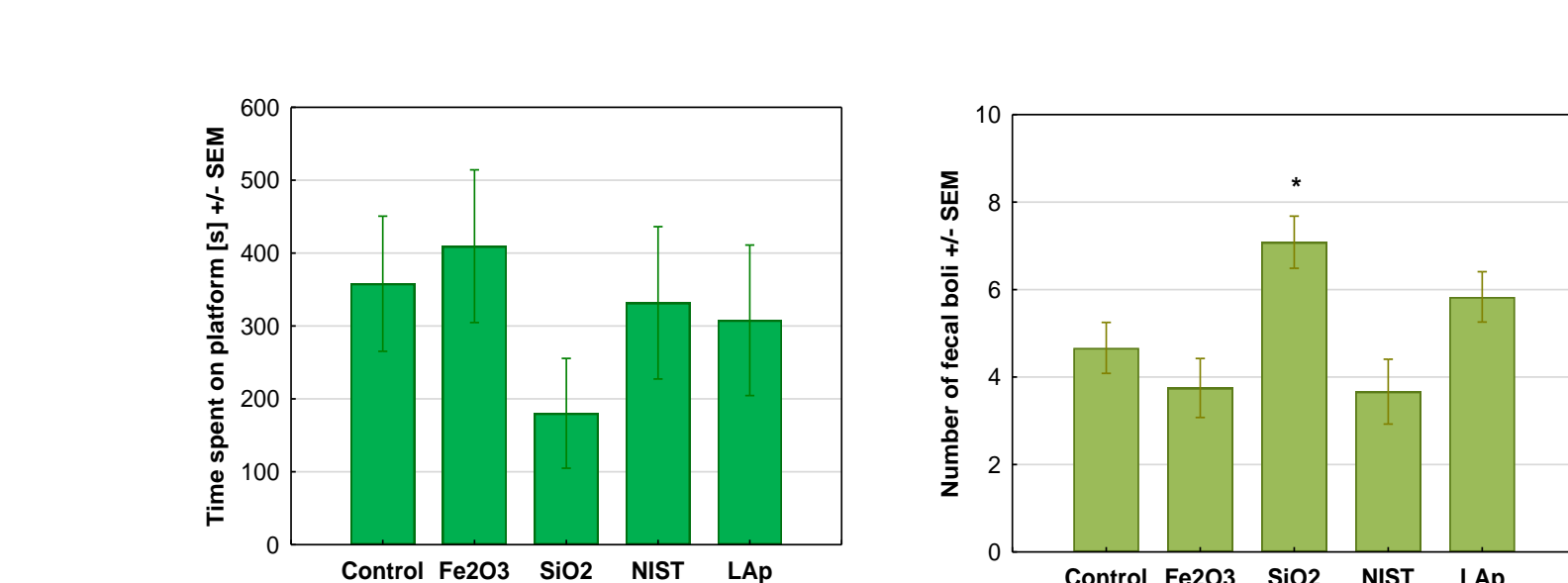


Fig. 3a, 3b. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na czas spędzony na platformie oraz na liczbę grudek kałowych w teście unikania krawędzi. * : p<0.05 vs Kontrola.

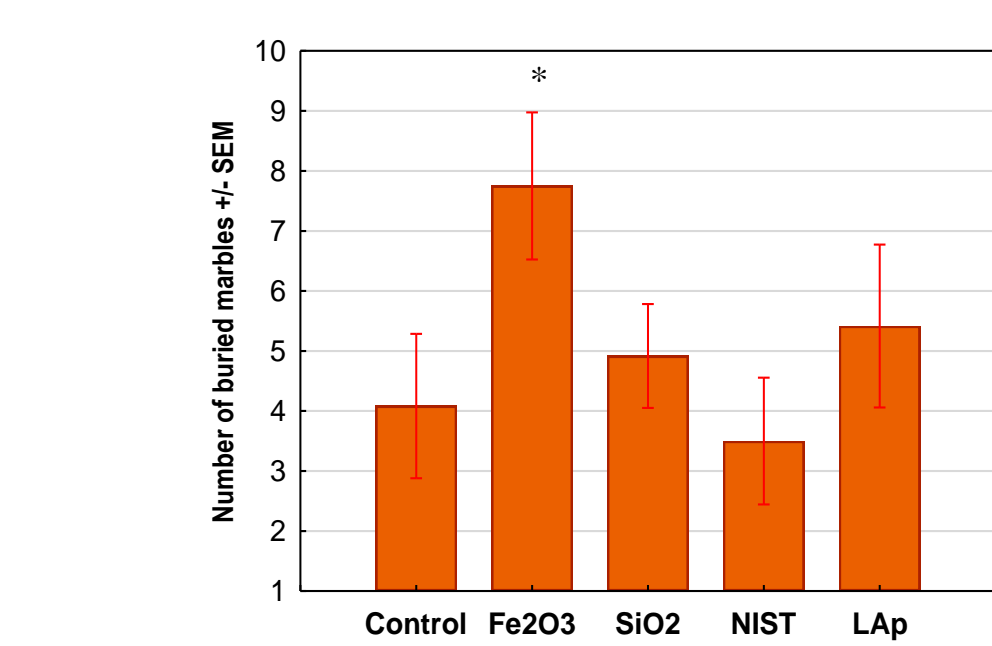


Fig. 4a. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na liczbę zakopanych kulek w teście zakopywania kulek. Brak istotnych statystycznie zmian.

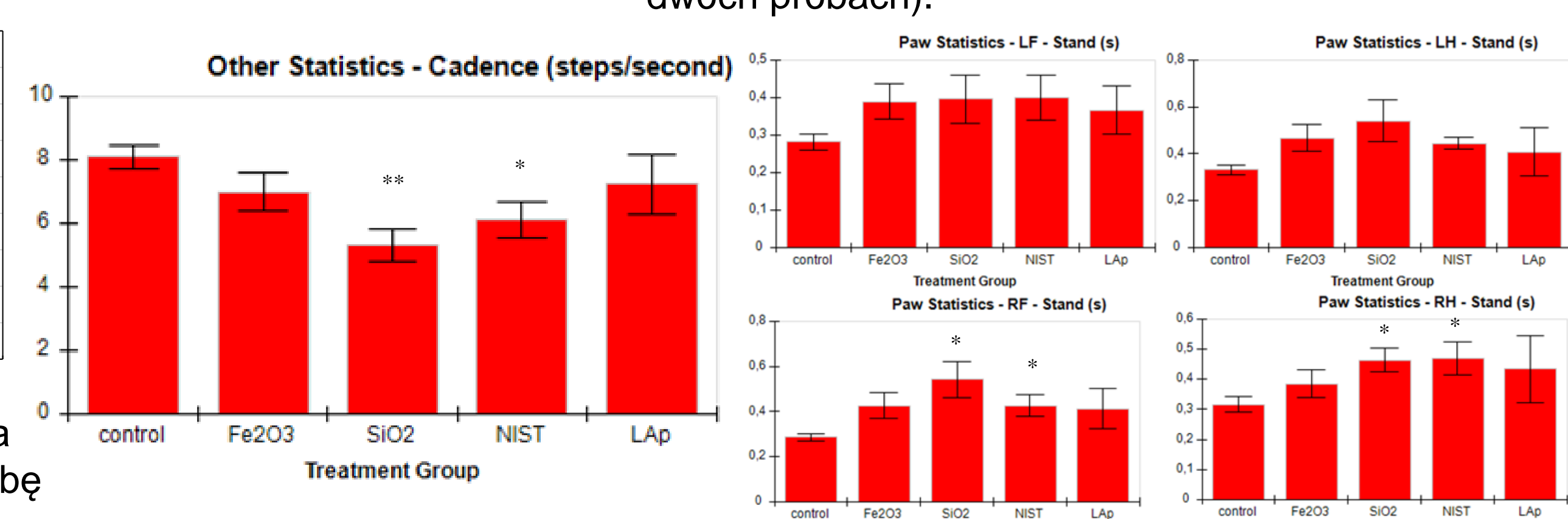


Fig. 7a, 7b-e. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na parametry chodu w teście CatWalk. *, ** : p<0.05, 0.01 vs Kontrola.

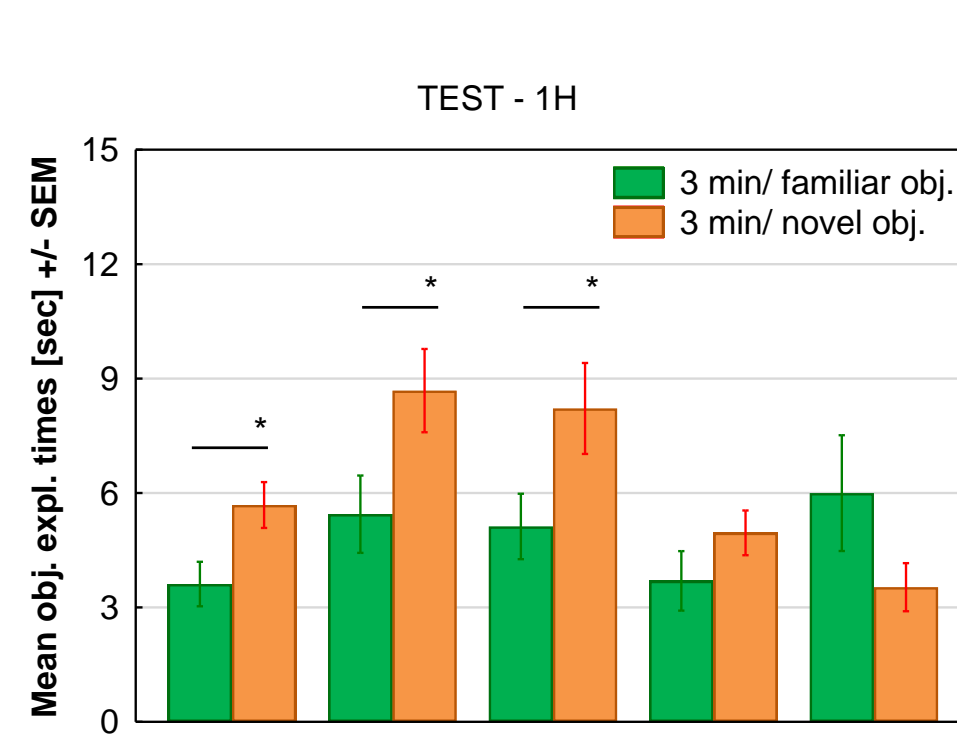


Fig. 5a, 5b. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na czas spędzony na eksploracji obiektów w teście rozpoznawania nowego obiektu. *, ** : p<0.05, 0.01 vs Kontrola.

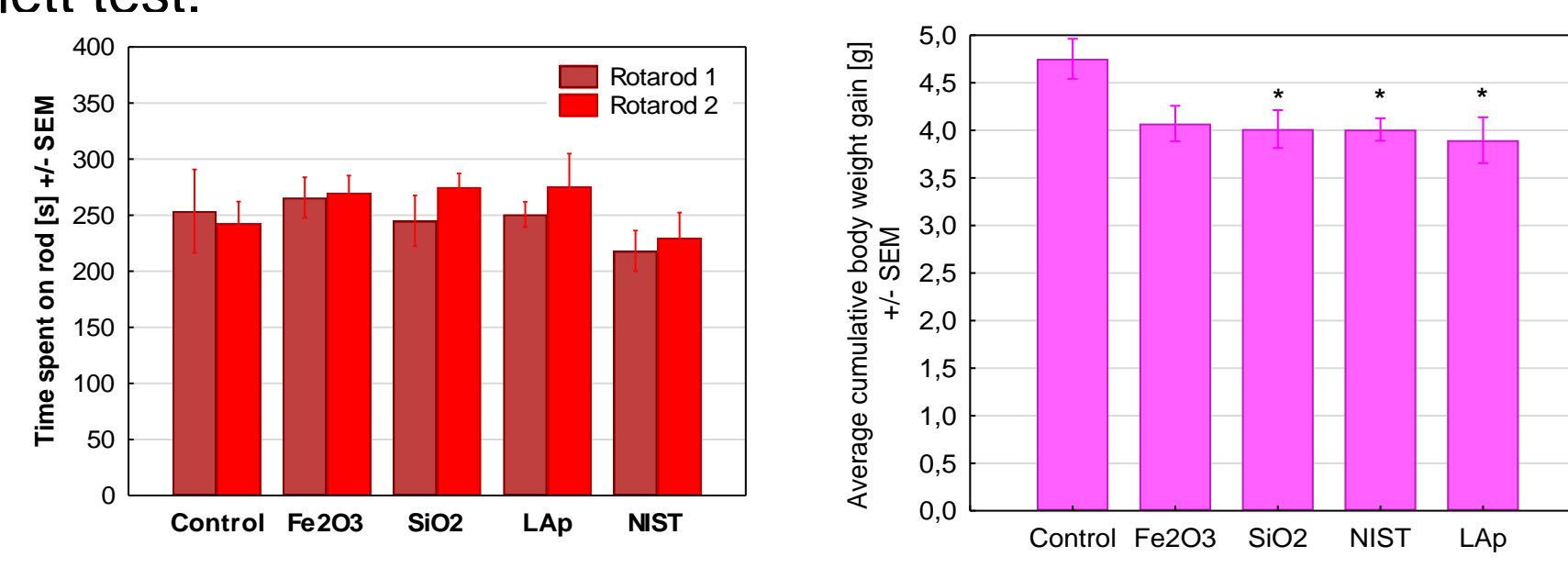


Fig. 6a. Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na czas spędzony na pręcie w teście obracającego się pręta. Brak istotnych statystycznie zmian (w dwóch próbach).

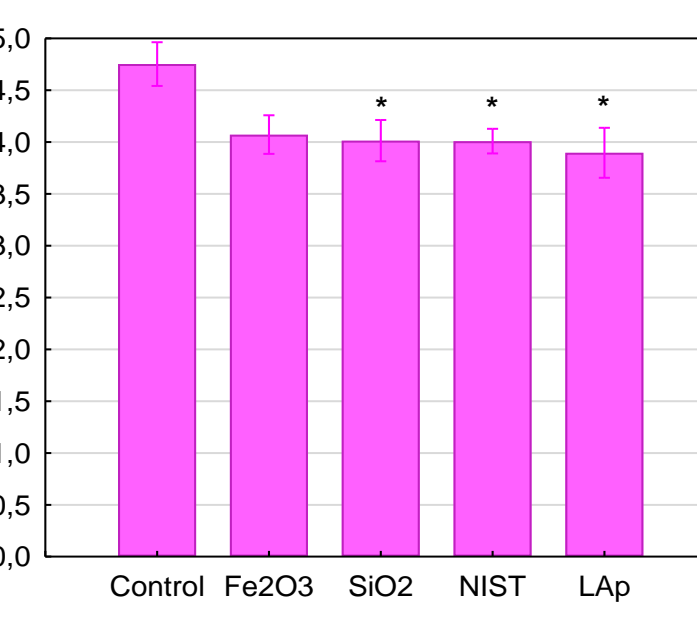


Fig. 8 Wpływ ekspozycji na nanocząsteczki lub PM na średni kumulatywny przyrost masy ciała. * : p<0.05 vs Kontrola.

Wnioski

Uzyskane wyniki wykazały, że ekspozycja na nanocząsteczki i PM w powietrzu negatywnie wpłynęła na niektóre parametry fizjologiczne i behawioralne. Zmiany te mogą być związane z prozapalnym i prooksydacyjnym działaniem badanych związków. Nieoczekiwanie chemicznie obojętny materiał, SiO₂, zastosowany w postaci nanocząstek wywierał widoczne negatywne efekty.

Podziękowania

Badania zostały zrealizowane w ramach grantu APARIC nr 2015/16/W/ST5/00005 finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki oraz w ramach funduszy statutowych Instytutu Farmakologii PAN.