

Prof. Marcin Szwed: Zaburzenia zachowania i koncentracji, ADHD? Badamy, co robi smog z mózgiem dzieci



Potrzeba, żeby zająć się czymś ważnym dla wszystkich narastała we mnie przez kilka lat. Na początku swojej pracy zawodowej zajmowałem się zmysłem dotyku u szczurów, a z obrazowaniem mózgu miałem do czynienia tylko, gdy sam byłem "królikiem doświadczalnym", np. w badaniach dotyczących tego, jak mózg pracuje w zwyczajnych, naturalnych warunkach. Pamiętam, że podczas badania rezonansem magnetycznym oglądałem "Dobry, zły, brzydki" z Clintem Eastwoodem i prawdę powiedziawszy chyba nie miałem pojęcia, że za kilka lat sam wykorzystam takie metody do badania różnych powiązań w mózgu.

Około 10 lat temu, gdy kończyłem doktorat, przyjaciele zaczęli mnie przekonywać, że obrazowanie mózgu może być ciekawsze niż badanie zmysłu dotyku u szczurów. Przekonali mnie, ale od pewnego czasu zacząłem się zastanawiać, w jaki sposób wykorzystać możliwości, które daje nam obrazowanie mózgu do zbadania tego, co dla nas ważne.

Okazało się, że problem badawczy wisi w powietrzu, i tak w 2017 r. zrodziła się idea projektu "NeuroSmog", który dzięki grantowi z Fundacji Nauki Polskiej prowadzimy w Instytucie Psychologii UJ...

Długa lista grzechów smogu

O tym, że smog szkodzi naszemu zdrowiu wiemy dziś sporo. Zanieczyszczenie powietrza powoduje trudności z zajściem w ciążę i przyczynia się do niepłodności. Gdy mimo to się uda, pojawia się kolejny problem, bo drobne cząsteczki przenikają łożysko i przyczyniają się do tego, że dzieci rodzą się wcześniej, są mniejsze, z mniejszą wagą urodzeniową, mają w okresie niemowlęctwa problemy z oddychaniem.

Zresztą, wpływ smogu na układ oddechowy jest dobrze udokumentowany i przebadany na wszystkich etapach życia i wiemy, że powoduje on astmę, problemy z oddychaniem, obturacyjną chorobę płuc, raka.

Ale to przecież wciąż nie wszystko, bo zanieczyszczenie powietrza przyczynia się też do rozwoju innych nowotworów, m.in. pęcherza,

wywołuje zawały, niedokrwienną chorobę mózgu, a w starszym wieku chorobę Parkinsona i Alzheimera, co potwierdzają prowadzone w Chinach i Stanach Zjednoczonych badania.

Wydaje się, że to naprawdę dużo i powinniśmy bać się smogu, walczyć z nim, ale gdy jedzie się przez Polskę wciąż widać kominy domów, z których wydobywają się kłęby dymów, drogi, po których jeżdżą stare diesle i co? Wielu ludzi macha ręką, mówi, że ma ważniejsze sprawy, że to wymyślony problem.

Niestety tak nie jest, a co gorsza, lista grzechów smogu, mimo że już jest długa, wciąż jest niepełna.

Na przykład badania prowadzone w Barcelonie, Rotterdamie czy Nowym Jorku dowodzą, że smog wpływa na mózg dzieci i ich rozwój. Jak bardzo? Tu zaczynają się schody.

Nasze pierwsze rodzime badania prowadzone już ponad 20 lat temu przez prof. Wiesława Jędrychowskiego i prof. Frederikę P. Pereirę z Uniwersytetu Columbia w Nowym Jorku udowodniły, że smog wpływa na płód oraz na rozwój w okresie niemowlęcym. Niestety, później w Polsce dużych badań nad wpływem smogu na rozwój dzieci na poszczególnych etapach życia właściwie nie było. Gdzie indziej prowadzone były badania przesiewowe, które wykazały związek smogu z ADHD, ale były to proste badania kwestionariuszowe, raczej powierzchownie odpowiadające na pytanie o związek smogu z ADHD.

Natomiast badania, które są prowadzone za granicą, nie oddają w pełni naszej sytuacji. Są dla nas sygnałem, że dzieje się coś niedobrego, pokazują na przykład, że liczba dzieci z ADHD jest większa w zasmogowanych rejonach, że system uwagi jest uszkodzony lub

niedorozwinięty u dzieci, które chodzą do szkół w pobliżu arterii drogowych, ale nie dają nam odpowiedzi na pytanie, jak smog wpływa na mózgi dzieci, bo zwykle czegoś im brakuje, no i przede wszystkim są prowadzone w dużo czystszych, mniej zanieczyszczonych regionach niż Polska.

Więc chodź, zeskanuj swój mózg

Mamy nadzieję, że odpowiedzi na to pytanie, na pytania czy i jak smog zaburza rozwój mózgu, jak go atakuje, kiedy uderza, w którym momencie życia mózg dziecka jest najbardziej narażony na zanieczyszczenie i jaki ma to wpływ na kontrolę zachowania, uwagę, skupienie da właśnie projekt "NeuroSmog".

Projekt rozpoczęliśmy w 2019 r. Pracuje przy nim ok. 30 osób w czterech grupach. Mamy epidemiologów środowiskowych, psychologów dziecięcych, naukowców odpowiadających za obrazowanie mózgu i ekspertów, którzy analizują poziomy zanieczyszczeń i narażenie dzieci na smog nawet 13 lat temu, czyli od życia płodowego do teraz.

Badamy 800 dzieci między 10. a 13. rokiem życia z 18 miast. Są wśród nich duże aglomeracje, w których występują wysokie stężenia pyłów, i mniejsze, zarówno bardziej, jak i mniej zanieczyszczone. Około 300 dzieci wytypowanych do badań ma już orzeczenie o ADHD, czy stwierdzono zaburzenia zachowania. To są dzieci szczególnie narażone na ryzyko jakie niesie smog. Około 500 to dzieci, które wybieramy losowo, ale nie przypadkowo, żeby móc potem wyciągać wnioski, które dotyczą wszystkich dzieci.

Cały projekt "NeuroSmog" polega na tym, że wykonujemy po prostu obrazowanie mózgu za pomocą rezonansu magnetycznego. W ten sposób możemy sprawdzić, czy mózg rozwija się prawidłowo, jak zachowują się różne jego części, dając dzieciom określone zadania, które mają skupiać ich uwagę, rozpraszać, albo "ustawiać" mózg w stan

spoczynku (choć pamiętajmy, że mózg zawsze pracuje, nigdy nie zasypia) sprawdzamy, jak on pracuje, czy pojawiają się jakieś zaburzenia.

Mózg to gęsta sieć kabli i połączeń, które ciągle pracują i współpracują ze sobą.

I jako naukowcy, mając wiedzę o tym, jak powinny wyglądać pewne połączenia, które części, kiedy i w jakich okolicznościach powinny ze sobą "rozmawiać", komunikować się, lub wręcz przeciwnie, działać niezależnie, możemy ocenić, czy pracuje on prawidłowo.

Np. prowadzone wcześniej badania w Barcelonie pokazały, że słabsze połączenia np. między [korą](#) przedczołową, a tyłem mózgu, albo cieńsza kora w niektórych rejonach, mogą być oznaką problemów ze skupieniem i kontrolą uwagi.

Skąd wiadomo, że za mózg odpowiada smog

Uprzedzę pytanie: skąd wiemy, że za określone zaburzenia odpowiada smog.

Oczywiście, z zanieczyszczeniem powietrza nie jest jak z wypadkiem samochodowym, że uderzy, mamy złamane kolano i żebro i wiemy w 100 proc., że winien jest kierowca auta.

Mózg to dziesiątki połączeń, na których rozwój ma wpływ wiele czynników, począwszy od miejsca zamieszkania, warunków życia, przez wykształcenie rodziców, status socjoekonomiczny, przez płeć, po dostęp do edukacji, dietę i mnóstwo, mnóstwo innych. Naukowcy robiący obrazowanie mózgu w pewnym stopniu są w stanie wychwycić te

zależności.

Aby oddzielić te czynniki od czynnika, jakim jest smog mamy w zespole aż cztery grupy naukowe oraz... statystykę, bo nauka i te badania naukowe szczególnie opierają się na danych statystycznych – jak wychwycić mały efekt, który pomnożony przez miliony dzieci narażonych na smog, daje wielkie szkody?

W naszym projekcie najpierw epidemiolodzy środowiskowi pod kierownictwem dr Iany Markevych wybierają tereny, z jakich będą pochodzić badane dzieci. Analizują miejscowości, poziom zanieczyszczeń. Budują kwestionariusze i dane statystyczne związane np. z poziomem życia w danym miejscu, czy wykształceniem. Gdy już wybierzemy miejscowości, to następnie wybieramy szkoły, klasy i ostatecznie losujemy numerki z dziennika. Oczywiście równolegle mamy etap zgód rodziców, rozmów z dyrektorami szkół i całą niewdzięczną robotę papierkową.

Następnie do pracy ruszają psychologowie dziecięcy, którzy pod kierownictwem prof. Małgorzaty Lipowskiej prowadzą szerokie testy na inteligencję, koncentrację czy ADHD, analizują, czy dziecko jest w grupie ryzyka wystąpienia takich zaburzeń.

Potem zaczynamy obrazowanie mózgu. Całe badanie trwa godzinę. Badamy połączenia mózgu dwoma sposobami. Pierwszy to badanie istoty białej, obrazowanie połączeń w mózgu. Drugi to badanie tzw. stanu spoczynkowego. Dziecko leży przez 12 minut i nie robi nic, a my sprawdzamy, jak komunikują się ze sobą poszczególne części mózgu, które są mocniej ze sobą połączone.

Już wcześniej wspomniałem, że mózg zawsze coś robi. Jeśli więc mamy dwie części mózgu, które nie mają ze sobą nic wspólnego, nie są ściśle połączone, to naturalne jest, że w momencie gdy jedna część mózgu pracuje, druga nie musi.

Ale jeśli np. oglądamy system uwagi, który częściowo znajduje się w korze przedczołowej, a częściowo z tyłu mózgu i te części ze sobą nie współgrają, nie współpracują, nie aktywują się nawzajem, to wiemy, że coś jest nie tak, że mamy zaburzony system uwagi.

Do tego wszystkiego ściągnęliśmy też ekspertów z Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie, naukowców od analizy danych, którzy "cofają nasze powietrze o kilkanaście lat" (śmiech). Czyli na podstawie archiwalnych danych m.in. o sile wiatru, zadrzewieniu terenu, liczbie samochodów i poziomach zanieczyszczeń, są w stanie oszacować ilość wdychanych toksycznych substancji już od życia płodowego przez kolejne lata, zanim zaczęliśmy badania.

Te wszystkie elementy prowadzonych badań dają nam ogromny wagon danych, które możemy uzyskać, a następnie wykorzystać do wielu analiz dotyczących wpływu smogu na rozwój mózgu. Oczywiście, w obecnej sytuacji nie zapominamy też o pandemii i koronawirusie, który też wpływa na dzieci. To jest dodatkowa zmienna, którą musimy wziąć pod uwagę w naszych badaniach.

Pierwszych odpowiedzi związanych z wynikami testów na inteligencję w korelacji z obszarem, w którym żyją dzieci spodziewamy się latem przyszłego roku. Potem stopniowo będziemy analizować wyniki uzyskane z obrazowania mózgu. Przed nami jeszcze mnóstwo pracy, ale jeśli okaże się, że smog mocno uderza w rozwój mózgu, to chciałbym, aby to przyczyniło się do zmiany naszych priorytetów w walce o swoje zdrowie. Bo zmiany w mózgu, które mogą się zadziać już się nie odstaną. Zaburzenia, problemy z koncentracją i skutki tego to są straty nie do odrobienia dla dzieci.

Not. Dominika Wantuch

["Polscy naukowcy donoszą"](#) to nasz nowy cykl na Wyborcza.pl. Na polskich uczelniach prowadzone są badania, które mają wpływ na wiele dziedzin naszego życia. Zwróciliśmy się do profesorów, doktorów i asystentów, żeby zechcieli opowiedzieć naszym czytelnikom o swoich najnowszych dokonaniach, odkryciach, eksperymentach i wynalazkach zmieniających świat. Chcemy, żeby głos polskich naukowców był lepiej słyszalny.

Jeśli pracujecie państwo naukowo i chcielibyście wystąpić w naszym cyklu, prosimy o kontakt naukagw@agora.pl.
