

Strażnicy strachu – cząsteczki zapewniające trwałość wspomnień

Autor tekstu: **Ed Yong**

Tłumaczenie: **Krzysztof Achinger**

Prerażające doświadczenie może być bardzo silne, długotrwałe i trudne do wymazania z pamięci, o czym cierpiący na zespół stresu pourazowego wiedzą zbyt dobrze. Teraz zaczynamy rozumieć dlaczego. Mózg, jak najdalszy od prób pozbycia się tych wspomnień, aktywnie chroni je zatrudniając grupę molekularnych strażników zwanych CSPG-ami (lub w pełnym brzmieniu proteoglikanami siarczanu chondroityny).

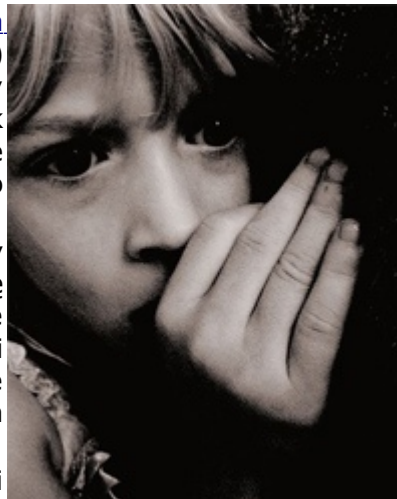
Badając mózgi szczurów, [Nadine Gogolla](http://www.linkedin.com/pub/nadine-gogolla/11/5B0/104) (http://www.linkedin.com/pub/nadine-gogolla/11/5B0/104) z Uniwersytetu Harvarda odkryła, że CSPG — długie łańcuchy cukrów i białek — gromadzą się w przestrzeni wokół komórek nerwowych i tworzą siatki obronne wokół niektórych z nich. Usunąć te siatki, a prerażające wspomnienia szczurów będą łatwiejsze do wymazania.

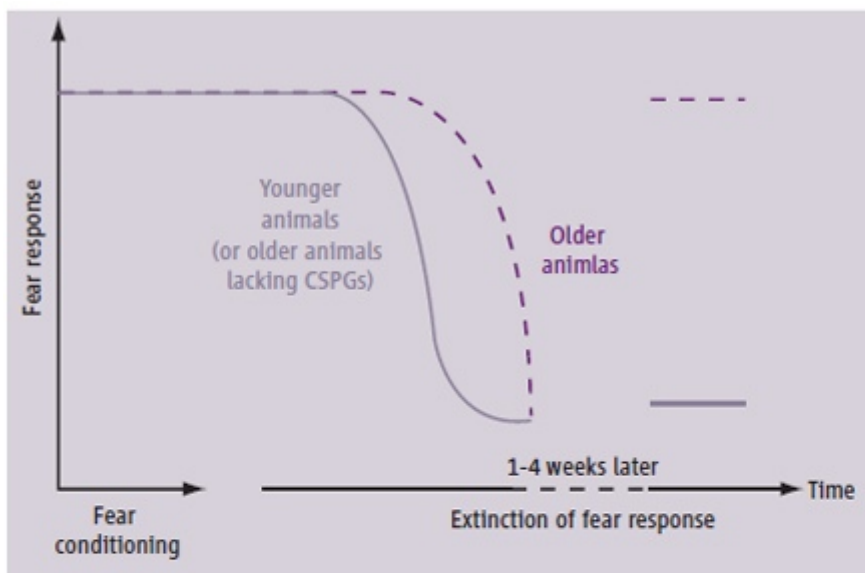
Siatki zaczynają się formować mniej więcej w czasie, gdy szczury osiągają dorosłość i ich prerażające wspomnienia stają się trudniejsze do wymazania. Jako dorosłe, szczury mogą nauczyć się na resztę swojego życia strachu przed niegroźnymi doświadczeniami, takimi jak dźwięk budzika, gdy jest ono połączone z doświadczeniem nieprzyjemnym, takim jak porażenie prądem elektrycznym.

Jednakże siła tego prerażenia zaczyna się zmniejszać, jeżeli szczury wielokrotnie słyszą złowieszczy dźwięk budzika bez żadnych nieprzyjemnych konsekwencji. Proces ten nazywa się [wygaszaniem](http://en.wikipedia.org/wiki/Extinction_(psychology_%2529)) (http://en.wikipedia.org/wiki/Extinction_(psychology_%2529)), ale nie jest ani trochę tak stały lub silny, jak tworzenie oryginalnego strachu. W momencie powrotu porażenia prądem, powraca uczucie strachu. Dzieje się to tak szybko, że pamięć z pewnością nie została wymazana — szczur nauczył się jedynie blokować to uczucie.

Sprawy przybierają inne oblicze, jeżeli chodzi o młode. Przed ich trzecim tygodniem życia, prerażające wspomnienia szczurów mogą być z łatwością wymazane; tylko w późniejszym okresie stają się one niezacieralne. Gogolla uważa, że powodem tego są owe sieci. Obserwowała mózgi młodych szczurów w pierwszym miesiącu życia i skupiała się na ciele [migdałowatym](http://www.scholarpedia.org/article/Amygdala) (http://www.scholarpedia.org/article/Amygdala), parze ukształtowanych na podobieństwo migdałów struktur, które odgrywają rolę w przetwarzaniu emocji. Liczba siatek CSPG w tych rejonach strzelała w górę wraz z mijającymi dniami, ale szczególnie w trzecim tygodniu, gdy ma miejsce przełączenie z wymazywalnych prerażających wspomnień na wspomnienia stałe. To nie jest zbieg okoliczności.

Używając podłączonych do prądu paneli podłogowych, Gogolla wyuczyła myszy w różnym wieku bać się białego szumu. Wszystkie szybko nauczyły się tego nowego lęku i wszystkie utraciły go, gdy biały szum nie był powiązany z porażeniem prądem. Ale dla tych, które zostały wytresowane przed 16 dniem, przed tym jak większość z ich siatek CSPG się uformowało, wspomnienie ulotniło się, nawet gdy przywrócono rażenie prądem. Jednakże, dla myszy, które wytrenowano po 23 dniach, ich drzemające strachy z łatwością wracały.





By przejrzycie zademonstrować ochronę zapewnianą przez siatki, Gogolla postanowiła je zniszczyć. Wstrzyknęła 3-miesięcznym szczurom enzym zwany chondroitinazą ABC, który niszczy CSPG. Dzień później, wszystkie siatki zniknęły, podobnie jak stałość przerażających wspomnień szczurów. Mogły się uczyć bać białego szumu, tak jak inne dorosłe, ale zniszczenie ich siatek przywróciło je do stanu z dzieciństwa, gdy strach mógł być łatwo i szybko usuwany. Potrzeba było zaledwie dwóch emisji bezbolesnego białego szumu, a strach szczurów zniknął całkowicie.

Gogolla odkryła, że degradujące siatkę zastrzyki działają tylko wtedy, gdy są aplikowane zwierzętom przed ich pierwszym zmaganiem się z przerażającym treningiem. Oznacza to, że siatki ochronne (a przez to i enzymy, które je niszczą) zasadniczo zmieniają sposób, w jaki układamy wspomnienia w naszym mózgu. Z tymi siatkami wspomnienia zakodowane są w taki sposób, że późniejsze ich usunięcie jest trudne.

Przechowujemy te wspomnienia (przynajmniej w części) dzięki wzmacnianiu połączeń (lub synaps) pomiędzy różnymi komórkami nerwowymi. Ten wzmacniający proces znany jest jako „długotrwałe wzmocnienie synaptyczne” lub LTP (*long-term potentiation*) i zastrzyki, które zlikwidowały siatki CSPG, poważnie go osłabiły. Sugeruje to, że siatki mają wpływ na moc składowanej pamięci strachu; mogą także fizycznie ochraniać wzmocnione synapsy, gdy tylko zostaną wytworzone.

Fakt, że zastrzyki niszczące siatki nie działają na istniejące wspomnienia jest absolutnie kluczowy. Oznacza to, że nie można użyć enzymów, by pozbyć się przerażających wspomnień, które szczury *już posiadają*. Mogą one działać tylko jako środek zapobiegawczy przeciwko budowaniu stałych wersji takich wspomnień w *przyszłości*. Nawet gdyby to samo zadziałało w ludzkim mózgu, nie posiadalibyśmy gotowego sposobu na usuwanie traumatycznych wspomnień. Najwyżej, mogłoby to udostępnić sposób na zapobieganie stałym lękom, utrwalającym się w ludzkich umysłach u ludzi podatnych na te rzeczy, takich jak cierpiący na zaburzenia lękowe.

Odniesienia: Science 10.1126/science.1174146 and 10.1126/science.1179697

Obrazy: Prerażone dziecko: [D Sharon Pruitt](#)

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Scared_Child_at_Nighttime.jpg); wykres: AAAS/Science

[Tekst oryginalny](http://scienceblogs.com/notrocketscience/2009/09/the_guardians_of_fear_-_molecules_that_protect_scary_memories.php). (http://scienceblogs.com/notrocketscience/2009/09/the_guardians_of_fear_-_molecules_that_protect_scary_memories.php)

Not Exactly Rocket Science, 3 września 2009

Ed Yong

Mieszka w Londynie i pracuje w Cancer Research UK. Jego blog „Not Exactly Rocket Science” jest próbą zainteresowania nauką szerszej rzeszy czytelników poprzez unikanie żargonu i przystępną prezentację.

[Strona www autora](#)

[Pokaż inne teksty autora](#)



(Publikacja: 29-09-2009)

[Oryginał.](http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6826) (<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,6826>)

Contents Copyright © 2000-2009 Mariusz Agnosiewicz

Programming Copyright © 2001-2009 Michał Przech

Autorem portalu Racjonalista.pl jest Michał Przech, zwany niżej Autorem.
Właścicielami portalu są Mariusz Agnosiewicz oraz Autor.

Żadna część niniejszych opracowań nie może być wykorzystywana w celach komercyjnych, bez uprzedniej pisemnej zgody Właściciela, który zastrzega sobie niniejszym wszelkie prawa, przewidziane w przepisach szczególnych, oraz zgodnie z prawem cywilnym i handlowym, w szczególności z tytułu praw autorskich, wynalazczych, znaków towarowych do tego portalu i jakiegokolwiek jego części.

Wszystkie strony tego portalu, wliczając w to strukturę katalogów, skrypty oraz inne programy komputerowe, zostały wytworzone i są administrowane przez Autora. Stanowią one wyłączną własność Właściciela. Właściciel zastrzega sobie prawo do okresowych modyfikacji zawartości tego portalu oraz opisu niniejszych Praw Autorskich bez uprzedniego powiadomienia. Jeżeli nie akceptujesz tej polityki możesz nie odwiedzać tego portalu i nie korzystać z jego zasobów.

Informacje zawarte na tym portalu przeznaczone są do użytku prywatnego osób odwiedzających te strony. Można je pobierać, drukować i przeglądać jedynie w celach informacyjnych, bez czerpania z tego tytułu korzyści finansowych lub pobierania wynagrodzenia w dowolnej formie. Modyfikacja zawartości stron oraz skryptów jest zabroniona. Niniejszym udziela się zgody na swobodne kopiowanie dokumentów portalu Racjonalista.pl tak w formie elektronicznej, jak i drukowanej, w celach innych niż handlowe, z zachowaniem tej informacji.

Plik PDF, który czytasz, może być rozpowszechniany jedynie w formie oryginalnej, w jakiej występuje na portalu. **Plik ten nie może być traktowany jako oficjalna lub oryginalna wersja tekstu, jaki zawiera.**

Treść tego zapisu stosuje się do wersji zarówno polsko jak i angielskojęzycznych portalu pod domenami Racjonalista.pl, TheRationalist.eu.org oraz Neutrum.eu.org.

Wszelkie pytania prosimy kierować do redakcja@racjonalista.pl