

### [Akceptuję](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

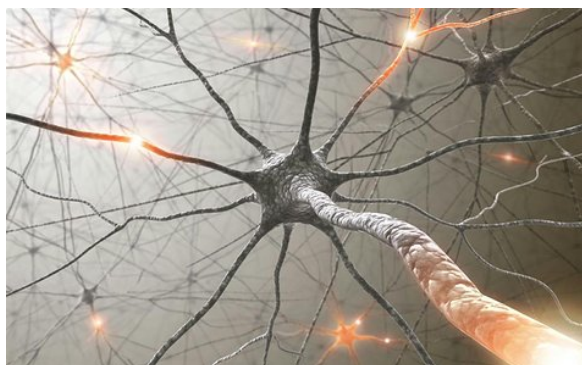
zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Neurobiologia płodności



Powszechnie wiadomo, że długotrwały stres prowadzi do

wielu zaburzeń, takich jak depresja, zaburzenia lękowe, choroby układu krążenia, osłabienie odporności, a także zmniejszenie płodności. Jednak wiadomo też, że różni się między sobą. Jedni z nas są bardziej odporni na stres a inni bardziej wrażliwi. Te same wydarzenia u jednej osoby doprowadzą do zmniejszenia płodności, czy też innych problemów, a u innej nie będzie to miało takiego wpływu. Od czego to zależy i w jaki sposób hormony i neuroprzekaźniki w naszym mózgu wpływają na płodność?

Aby odpowiedzieć na to pytanie, Cynthia Bethea, Maria Centeno i Judy Cameron przeprowadziły w 2008 roku **badanie nad wpływem stresu na płodność u małp**. 15 samic makaków przez kilka do kilkunastu tygodni poddawanych było różnego rodzaju stresowi. W celu wywołania stresu psychospołecznego były przenoszone do nowego pomieszczenia, gdzie przebywały z osobnikami, których wcześniej nie знаły, ponadto zmniejszono ich racje żywieniowe o 20% oraz 5 dni w tygodniu przez godzinę wykonywały intensywne ćwiczenia fizyczne. Wszystkie te czynniki - zarówno stres psychiczny, jak i niedożywienie oraz intensywny wysiłek wpływają na zmniejszenie płodności również u ludzi.

Eksperyment wykazał, że **choć wszystkie małpy miały takie same warunki, u jednej trzeciej z nich bardzo szybko doszło do zaburzeń cyklu miesięczkowego i owulacji, natomiast u drugiej trzeciej nie zaobserwowano żadnych negatywnych zmian w ciągu kilkunastu tygodni**. Była też grupa o średniej wrażliwości na stres, u której doszło do zaburzeń owulacji, ale dopiero po kilku tygodniach.

Okazało się, że różnice we wpływie stresu na płodność u tych zwierząt wynikają z różnic w poziomie hormonów i neuroprzekaźników w ich mózgach. Małpy nawet w okresie kiedy nie były poddawane stresującym warunkom różniły się poziomem m.in. serotoniny, kwasu gamma-aminomasłowego, kortykoliberyny i proopiomelanokortyny.

## Serotonina

Serotonina pełni kluczową rolę w regulacji nastroju i emocji, funkcjach poznawczych (takich jak nauka, pamięć), regulacji ośrodka sytości i licznych funkcjach autonomicznego układu nerwowego. Zmniejszona aktywność systemu serotoniny występuje u osób ze zwiększoną wrażliwością na stres i zaburzeniami lękowymi, depresją, alkoholizmem, anoreksją, a także u cierpiących na zespół napięcia przedmiesiączkowego.

**Niższe endogenne poziomy serotoniny sprawiają, że osoba jest bardziej wrażliwa na stres**, z kolei sam stres również prowadzi do zmniejszenia poziomu serotoniny. **Poziom serotoniny jest też powiązany z hormonami steroidowymi jajników** (np. estradiol, progesteron). Zmniejszony poziom tych hormonów prowadzi do obniżenia poziomu serotoniny.

Badania Bethea i współpracowniczek wykazały, że małpy wrażliwe na stres, czyli te, u których szybko doszło do zaburzeń płodności miały mniejszą liczbę neuronów serotoniny, niższą ekspresję genów związanych z tym neuroprzekaźnikiem w grzbietowej części jądra szwu (obszar pnia mózgu, w którym znajduje się zgrupowanie komórek nerwowych uwalniających serotoninę do mózgu), a także niższe poziomy estradiolu i progesteronu, niż małpy odporne na stres.

## Receptory serotoniny w podwzgórzu i neuroprzekaźnik GABA

Znaczenie dla płodności i reakcji na stres mają też receptory serotoniny w podwzgórzu i neuroprzekaźnik GABA (kwas gamma-aminomasłowy). Wyróżnia się kilka typów receptorów serotoniny. W podwzgórzu znajdują się receptory 5HT1A, 5HT2A i 5HT2C. Należy tu też wspomnieć

rolę enzymu GAD67, który bierze udział w syntezie GABA.

Wcześniejsze badania wykazały, że przyjmowanie estrogenu hamuje ekspresję genów receptorów GAD67 i 5HT2C, co sugeruje, że neurony te biorą udział w kontroli owulacji.

**Wrażliwe na stres małpy wykazały zwiększoną ekspresję receptora 5HT2A w jądrze przykomorowym podwzgórza**, obszarze silnie zaangażowanym w neurohormonalne odpowiedzi na stres. Miały też wyższy poziom receptora 5HT2C i GAD67 w lejk, obszarze międzymózgowia ważnym dla owulacji. Wyższy poziom GAD67 oznacza **więcej neuroprzekaźnika GABA, który z kolei może hamować wydzielanie hormonu gonadoliberyny (GnRH) i hormonu luteinizującego (LH)**. To z kolei powoduje zahamowanie owulacji i słabsze wydzielanie estrogenu i progesteronu przez jajniki.

## Kortykoliberyna (CRH)

Stresujące sytuacje powodują aktywację tzw. osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (oś HPA). Podwzgórze pobudza przysadkę mózgową, wydzielając hormon kortykoliberyny (CRH). Przysadka mózgową pod wpływem CRH wydzielają inny hormon - kortykotropinę (ACTH). Kortykotropina zostaje z kolei przetransportowana do nadnerczy, która wydzielają hormon kortyzol.

**Kortykoliberyna pełni ważną rolę w reakcji na stres.** Reguluje zachowania takie jak aktywność, sen, skłonność do uzależnień, a przede wszystkim zachowania związane z lękiem. **Wpływa też negatywnie na płodność, hamując wydzielanie hormonu luteinizującego.** Wcześniejsze badania wykazały, że osoby z depresją mają cztery razy więcej neuronów CRH niż osoby zdrowe. Podobne wyniki uzyskała Bethea ze współpracowniczkami. Małpy, u których w wyniku stresu szybko doszło do zaburzeń płodności miały większą liczbę neuronów CRH w jądrze przykomorowym podwzgórza, niż małpy odporne na stres. Zaobserwowano też u nich zwiększone wydzielanie kortykoliberyny w jądrze szwu. Zwiększone wydzielanie tego hormonu w tym regionie może zmniejszać wydzielanie serotoniny i prowadzić do obniżenia płodności.

## Proopiomelanokortyna (POMC)

W regulację owulacji zaangażowany jest również neuropeptyd beta-endorfina, który powstaje z proopiomelanokortyny (POMC). **Neurony zawierające beta-endorfinę hamują aktywność neuronową gonadoliberyny w fazie lutealnej cyklu miesięczkowego.** U zwierząt wrażliwych na stres prawdopodobnie dochodzi do nagłej aktywacji neuronów POMC i wydzielania beta-endorfiny, co jest kolejnym mechanizmem wpływającym na zmniejszoną zdolność do zapłodnienia.

Podsumowując, należy zauważyć, że **poziom wymienionych hormonów i neuroprzekaźników mierzony był w okresie, kiedy zwierzęta nie były poddawane stresowi.** Może z tego wynikać, że osoby wrażliwe i lękliwe, u których łatwo jest wywołać stres mają zmniejszoną zdolność do zapłodnienia nawet jeśli akurat nie są zestresowane. Natomiast życie w stresie w jeszcze większym stopniu nasila te problemy, dlatego osoby takie szczególnie powinny dbać o swoje samopoczucie i starać się łagodzić codzienne napięcie. Warto też zwrócić uwagę, że eksperyment badał wpływ nie tylko stresu psychicznego, ale też tzw. stresu metabolicznego (dieta i ćwiczenia fizyczne). Niektórzy są bardziej wrażliwi na tego typu stresory i zbyt niskokaloryczna dieta odchudzająca albo zbyt intensywne uprawianie sportu może u takich osób szybko doprowadzić do trudności z zajściem w ciążę.

Artykuł jest częścią kampanii [#nieplodnosciniwidac](#) zainicjowanej przez Magazyn [Chcemy Być Rodzicami](#).

Źródło: [www.neuroskoki.pl](http://www.neuroskoki.pl)

#### Bibliografia:

Bethea C., Centeno M. L. , Cameron J. (2008). Neurobiology of Stress-Induced Reproductive Dysfunction In Female Macaques. *Molecular Neurobiology*, 38(3), 199-230.

<https://laboratoria.net/felieton/26908.html>

**Informacje dnia:** [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#) [Ruszyła IV edycja konkursu Pomosty Przyszłości Kleszcz to tylko pośrednik Jak rower zmienił świat Polacy opracowują aparaturę dla teleskopów europejskiej misji kosmicznej](#) [Badanie: portale społecznościowe nie chronią przed samotnością](#) [Norowirusy - biegunka brudnych rąk](#)

#### Partnerzy