

ZMIANY W ORGANIZMIE MATKI W CZASIE CIĄŻY I HORMONALNA REGULACJA PORODU

Jakub J. Guzek

Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Biotechnologia, Nr. albumu: 195528

WSTĘP

Ciąża, poród, a także inne procesy związane z rozrodem u ssaków są kontrolowane przez skomplikowany system, w którym ściśle współpracuje ze sobą wiele hormonów i substancji regulujących, przy jednoczesnej współpracy układu nerwowego. Taka regulacja neurohormonalna działająca na wielu poziomach, umożliwia dokładną kontrolę skomplikowanych procesów rozwojowych zachodzących w rozwijającym się zarodku oraz interakcję między procesami zachodzącymi w organizmie matki i dziecka. Wiele z substancji biorących udział w tej regulacji wykazuje działanie wielotorowe na wiele różnych tkanek zarówno u matki, jak i u dziecka i dodatkowo obecne są znaczne różnice w ich działaniu między gatunkami. Z tego powodu omówienie działania poszczególnych hormonów oddzielnie, zaciera istotę interakcji jakie zachodzą w tych procesach na wielu poziomach – znacznie korzystniejsze jest omówienie działania tych substancji w ujęciu systemicznym, jako dynamicznego biologicznego systemu, którego struktura ulega znacznym zmianom w czasie. Omówienie jednak tego zagadnienia w ujęciu biologii systemów jest skomplikowane – należy bowiem pamiętać, że sieć interakcji między hormonami i ich receptorami w czasie ciąży i porodu nie jest odizolowana od innych tego rodzaju sieci w reszcie organizmu oraz że wiele interakcji w takim układzie ma charakter zmienny nie tylko w zależności od czasu ale także od czynników środowiskowych.

PRZED CIĄŻĄ

Oogeneza rozpoczyna się u samic wielu gatunków ssaków już na etapie życia płodowego. Pierwotne komórki płciowe są po migracji do zawiązków gonad przekształcane w oogonia. Oogonia ulegają w dalszej kolejności wielu podziałom mitotycznym po których rozpoczyna się podział mejotyczny, który ulega zatrzymaniu na etapie profazy mejozy I – komórka taka nazywa się oocytem I rzędu i może pozostawać w takim stadium przez długi czas aż samica osiągnie dojrzałość płciową. [1]

Po osiągnięciu przez samicę dojrzałości płciowej oocyty rosnących pęcherzyków jajnikowych przechodzą dalsze etapy podziału mejotycznego aż do ponownego zatrzymania procesu na etapie metafazy mejozy II [2]. Dojrzewanie pęcherzyków jajnikowych zachodzi cyklicznie od kiedy samica osiągnie dojrzałość płciową.

Regulacja czynności jajnika i dojrzewania pęcherzyków jajnikowych

Najwięcej pęcherzyków jajnikowych występuje jako pierwotne pęcherzyki jajnikowe – pozostają one w tym stadium przez kilka do kilkunastu lat (w zależności od ga-

Box 1 Wyjaśnienie skrótów

ACTH – hormon adenokortykotropowy (*ang. adrenocorticotrophic hormone*)

AMH – *anti-Müllerian hormone*

CRH – kortykoliberyna (*ang. corticotropin-releasing hormone*)

DHT – dihydroksytosteron

eCG – końska gonadotropina kosmówkowa (*equine chorion gonadotropin*)

FSH – hormon folikulotropowy (*ang. follicle-stimulating hormone*)

GH – hormon wzrostu (*ang. growth hormone*)

GnRH – gonadoliberyna (*ang. gonadotropin-releasing hormone*)

hCG – ludzka gonadotropina kosmówkowa (*ang. human chorion gonadotropin*)

LEP – leptyna (*ang. leptin*)

LH – hormon luteinizujący (*ang. luteinizing hormone*)

OX – oksytocyna (*ang. oxytocin*)

PG – prostaglandyny

PRL – prolaktyna (*ang. prolactin*)

tunku). Niektóre z pęcherzyków pierwotnych ulegają przekształceniu w pęcherzyki rosnące, pęcherzyki antralne i na koniec w pęcherzyki przed owulacyjne. Ważną rolę w dalszych etapach dojrzewania pęcherzyków (po wykształceniu przez pęcherzyk otoczki przejrzystej, wieńca promienistego, błony ziarnistej i otoczek zewnętrznej i wewnętrznej) odgrywają komórki osłonki wewnętrznej i błony ziarnistej (tzw. komórki ziarniste). Wykształcają one na swojej powierzchni receptory hormonów gonadotropowych (tj. LH i LSH). Receptory te umożliwiają tym komórkom reakcje na hormony gonadotropowe, która polega na rozpoczęciu przez komórki jajnika syntezy hormonów steroidowych. [1]

Pod wpływem hormonu luteinizującego komórki osłonki wewnętrznej wytwarzają androgeny (androstedion i testosteron). Hormony androgenne przenikają następnie przez błonę podstawia pęcherzyka jajnikowego do błony

ziarnistej, w której pod wpływem FSH aktywowany jest enzymatyczny kompleks aromatazy [3]

Owulacja

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Regulacja powstawania, zanikania i utrzymania ciała żółtego

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Zapłodnienie

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

CIAŻA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit.

Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Wczesna ciąża

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

Późna ciąża

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

PORÓD

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

LAKTACJA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

PODSUMOWANIE

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Etiam lobortis facilisis sem. Nullam nec mi et neque pharetra sollicitudin. Praesent imperdiet mi nec ante. Donec ullamcorper, felis non sodales commodo, lectus velit ultrices augue, a dignissim nibh lectus placerat pede. Vivamus nunc nunc, molestie ut, ultricies vel, semper in, velit. Ut porttitor. Praesent in sapien. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis fringilla tristique neque. Sed interdum libero ut metus. Pellentesque placerat. Nam rutrum augue a leo. Morbi sed elit sit amet ante lobortis sollicitudin. Praesent blandit blandit mauris. Praesent lectus tellus, aliquet aliquam, luctus a, egestas a, turpis. Mauris lacinia lorem sit amet ipsum. Nunc quis urna dictum turpis accumsan semper.

BIBLIOGRAFIA

1. Krzymowski (red.), T. & Przała (red.), J. *Fizjologia Zwierząt* (Państwowe wydawnictwo Rolnicze i Leśne, 2005).
2. Sawicki, W. & Malejczyk, J. *Histologia* (PZWL Wydawnictwo Lekarskie, 2017).
3. Erickson, G. F. & Hsueh, A. J. W. Stimulation of Aromatase Activity by Follicle Stimulating Hormone in Rat Granulosa Cells in *in Vivo* and *in Vitro*. *Endocrinology* **102**, 1275–1282 (1978).