RESUMEN DE TESIS DOCTORAL

Interacción entre los sistemas vasotocinérgico, isotocinérgico y de estrés en la dorada (*Sparus aurata*)

Arleta Krystyna Skrzynska

Directores:

Dr. Juan Miguel Mancera

Dr. Juan Antonio Martos-Sitcha

Defendida el 19 de marzo de 2018 en la Universidad de Cádiz (UCA)

Realizada en el Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía (ICMAN-CSIC) y en el Departamento de Biología de la Universidad de Cádiz (UCA)

Mención internacional y *cum laude*

Resumen

El sistema vasotocinérgico de teleósteos, así como las hormonas neurohipofisarias arginina vasotocina (AVT) y isotocina (IT), se han relacionado con diversos procesos fisiológicos, entre los que destacan los procesos osmorreguladores, metabólicos y de estrés. Por ello, el Grupo de Investigación de la Universidad de Cádiz donde se realizó esta tesis doctoral ha comenzado con el estudio de dicho sistema en la dorada (*Sparus aurata*), ya que hasta el momento no existían conocimientos previos sobre el papel funcional del mismo en esta especie. Al ser la dorada una especie con un alto valor comercial tanto a nivel nacional como en la Europa mediterránea, es necesaria la optimización de su cultivo para la obtención de una mejor producción garantizando el bienestar animal de los organismos.

El objetivo principal de la tesis fue caracterización del sistema Avt/It en *Sparus aurata* y la determinación del papel funcional de dicho sistema en los procesos de estrés. Para ello, se realizó el seguimiento de los cambios de los sistemas Avt/It, incluyendo la expresión génica de los precursores de arginina vasotocina (avt) e isotocina (it) a nivel hipotalámico, pasando por el almacenamiento hipofisario de las hormonas maduras y su liberación al plasma, hasta la evaluación de los cambios en el patrón de expresión de sus receptores específicos (avtrv1a, avtrv2, and itr) en importantes tejidos diana, como el cerebro, la hipófisis, el riñón cefálico, el hígado, el riñón caudal y las branquias. Para entender mejor se evaluó de forma conjunta otros indicadores de estrés, como los niveles de catecolaminas y cortisol, así como una serie de factores como la hormona liberadora de la corticotropina (Crh), la proteína de unión a la Crh (Crhbp), la hormona liberadora de la tirotrópina (Trh), la tirosina hidroxilasa (Th), o las proopiomelanocortinas A (PomcA) y B (PomcB), demostrándose su interacción con los sistemas vasotocinérgico e isotocinérgico, y confirmando la orquestación del proceso de estrés por una amplia respuesta endocrina en *S. aurata*.

Además, también se evaluó de forma conjunta otros indicadores de estrés, como los niveles de catecolaminas y cortisol, así como una serie de factores como la hormona liberadora de la corticotropina (Crh), la proteína de unión a la Crh (Crhbp), la hormona liberadora de la tirotrópina (Trh), la tirosina hidroxilasa (Th), o las proopiomelanocortinas A (PomcA) y B (PomcB), demostrándose su interacción con los sistemas vasotocinérgico e isotocinérgico, y confirmando la orquestación del proceso de estrés por una amplia respuesta endocrina en *S. aurata*.

Esta tesis aporta información sobre los peces expuestos a diferentes factores estresantes, como ayuno, la densidad de siembra o la exposición al aire, se ha descrito el patrón de cambios en toda la orquestación del sistema Avt/It y claras diferencias en el estado metabólico de las muestras relacionadas con el tipo de estresores aplicados. El correcto funcionamiento del proceso de respuesta al estrés reclama dos aspectos importantes: un control hipotalámico del proceso de respuesta al estrés, y la inducción de una entrada extra de energía para hacer frente a la carga energética requerida. A lo largo de esta Tesis Doctoral, se ha demostrado que uno de los principales puntos de regulación se produce en el nivel de la expresión hipotalámica, ya que estos procesos son los que determinan la producción de la hormona Avt/It, permitiendo su disponibilidad en el nivel pituitario. Para su liberación en el torrente sanguíneo en aquellos casos que sean necesarios.

Los resultados obtenidos de estos estudios muestran que la inducción de diferentes cambios metabólicos debido a la acción de estas hormonas puede estar relacionado con el proceso de repartición de energía que se produce durante la aclimatación al proceso de estrés. Todos ellos también sugieren que la inducción de la Avt, o incluso el tratamiento con esta hormona, puede participar en la regulación de las acciones fisiológicas del cortisol, incluyendo la regulación del estrés crónico (largos periodos de ayuno o altas densidades de carga) y agudo (exposición al aire), o la acción osmorreguladora producida por cambios hiperosmóticos. Sin embargo, la función en el metabolismo todavía no está clara. Todos ellos también sugieren que la inducción de Avt, o incluso el tratamiento con esta hormona, puede regular la acción del cortisol además de colaborar en sus funciones fisiológicas, incluida la regulación del estrés crónico y agudo.

Esta Tesis Doctoral es una visión completa e integrada de las interacciones entre los procesos de estrés y la activación de los sistemas vasotocinérgico e isotocinérgico en la dorada (*Sparus aurata*) cual da respuesta a varias preguntas sobre el tema relevante en acuicultura.

Palabras clave: arginina vasotocina, isotocina, estrés, *Sparus aurata*, bienestar animal.

Publicaciones de la Tesis

Enlace al documento completo: <http://hdl.handle.net/10261/191880>

- Skrzynska, A. K., Martínez-Rodríguez, G., Gozdowska, M., Kulczykowska, E., Mancera, J. M., Martos-Sitcha, J. A. (2019). Aroclor 1254 inhibits vasotocinergic pathways related to osmoregulatory and stress functions in the gilthead sea bream (*Sparus aurata*, Linnaeus 1758). *Aquatic Toxicology*, 212: 98-109. DOI: 10.1016/j.aquatox.2019.04.019
- Skrzynska, A. K., Martos-Sitcha, J. A., Martínez-Rodríguez, G., Mancera, J. M. (2018). Unraveling vasotocinergic, isotocinergic and stress pathways after food deprivation and high stocking density in the gilthead sea bream. *Comparative Biochemistry Physiology - Part A: Molecular Integrative Physiology*, 215: 35-44. DOI: 10.1016/j.cbpa.2017.10.012
- Skrzynska, A. K., Maiorano, E., Bastaroli, M., Naderi, F., Miguez, J. M., Martínez-Rodríguez G., Mancera, J. M., Martos-Sitcha, J. A. (2018). Impact of air exposure on vasotocinergic and isotocinergic systems in gilthead sea bream (*Sparus aurata*): new insights on fish stress response. *Frontiers in Physiology*, 9: 96. DOI: 10.3389/fphys.2018.00096
- Skrzynska, A. K., Gozdowska, M., Kulczykowska, E., Martínez-Rodríguez, G., Mancera, J. M., Martos-Sitcha, J. A. (2017). The effect of starvation and re-feeding on vasotocinergic and isotocinergic pathways in immature gilthead sea bream (*Sparus aurata*). *Journal of Comparative Physiology B*, 187: 945-958. DOI: 10.1007/s00360-017-1064-y