

Interacción entre Caligus y el Salmón

Los copépodos parásitos tienen importantes consecuencias económicas en la acuicultura mundial. Los piojos de mar, ectoparásitos marinos de la familia Caligidae, son los más estudiados. La respuesta temprana (primeros 5 días) del salmón Atlántico a *Caligus rogercresseyi* se basa en la activación de la respuesta inflamatoria (p.e. NLR5, caspasa-1), producción de citocinas y quimiotaxis (p.e. IL-8, IL-1 β), señalización del factor de necrosis tumoral (TNF) y del factor nuclear NF- κ B, la activación del complemento y la activación de linfocitos T y B en la piel (Figura 1), además de la activación de la reparación tisular.

La expresión diferencial de estos componentes inmunológicos durante la fase temprana de la infestación y en diferentes tejidos, podría explicar la mayor susceptibilidad del salmón Atlántico. De esta manera, la respuesta inmune generada por esta especie, basada en una breve respuesta inflamatoria seguida de un aumento de las citocinas IL-10 e IL-4, ambas asociadas con la respuesta Th2 de la inmunidad adaptativa mediada por células T, es ineficaz para el control de la infestación; mientras que el salmón coho, una especie resistente a la infestación, induce una respuesta proinflamatoria asociada a la diferenciación Th1 que

parece estar asociada a la protección y la reducción de la carga parasitaria (Figura 1).

Debido a que el modo de fijación es reversible en el estadio de copepodito y que la eliminación de los piojos en especies resistentes puede lograrse en este estadio, es probable que la primera fase de establecimiento de los copepoditos sea donde la respuesta inmune es más eficaz. Sin embargo, el paso a la fase pre-adulta induce una mayor respuesta inmune y también puede representar un punto temporal importante. La respuesta inmune del salmón, en particular contra las fases juveniles, se localizan directamente bajo el lugar de fijación del ectoparásito.

La infestación es de larga duración y la interacción entre el pez y el parásito cambia con el tiempo asociada con la morfología del piojo y su modo de fijación y alimentación, por lo que la polarización de macrófagos mediada por células T también podría cambiar durante la infestación (Figura 2). Los estadios juveniles – copepodito y chalimus – se alimentan principalmente de la mucosa y la epidermis del pez causando heridas superficiales.

Autor: Marco Rozas-Serri, DVM, MSc, PhD

Powered by:

Sponsored by:



Salmonexpert



Patrones moleculares asociados a daños (DAMPs) y patógenos (PAMPs)

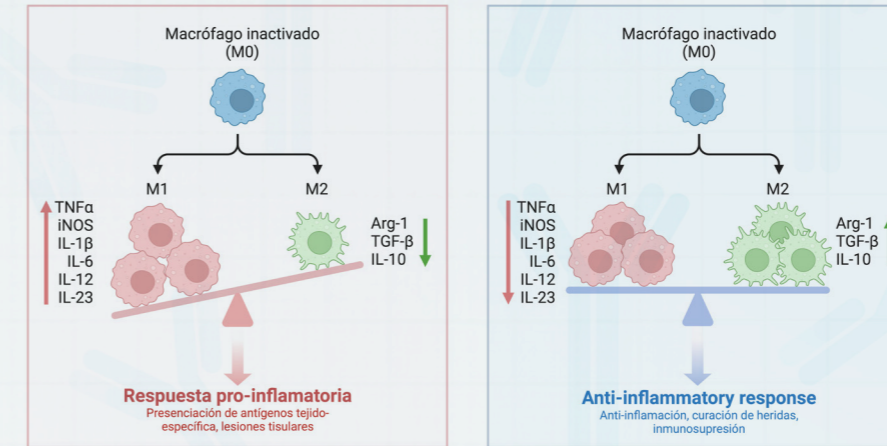


Figura 2. Polarización de macrófagos por células T auxiliares.

En el sitio de la fijación de los estadios juveniles, la afluencia de células inmunes es baja aunque la producción de citocinas proinflamatorias es moderadamente elevada. Por otro lado, los estadios móviles generan heridas más profundas y son más virulentos, por lo que se observa un mayor número de células inmunes a los sitios donde están los piojos pre-adultos y adultos. No obstante, los piojos adultos parecen evadir eficazmente la respuesta inmune, probablemente como resultado de factores de virulencia secretados por el ectoparásito.

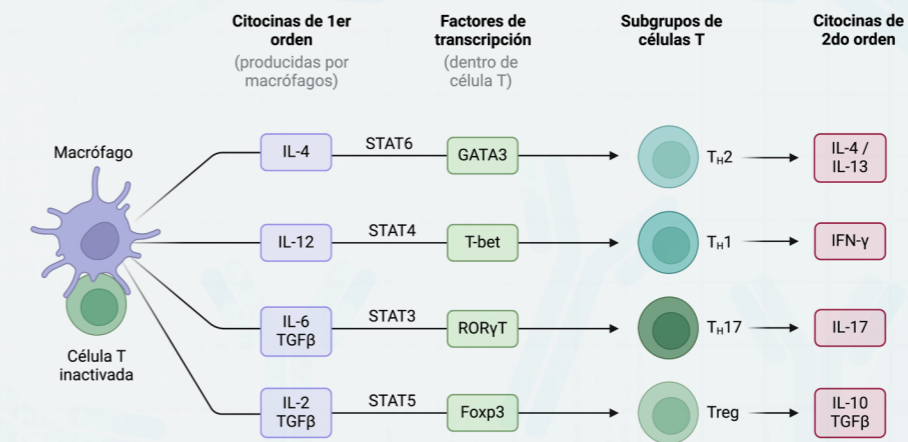


Figura 3. Respuesta inmune combinada mediada por células T.

La infestación por piojo de mar en el salmón Atlántico se asocia a una rápida inducción de la respuesta inflamatoria y una respuesta combinada de células T (Th1, Th2, Th17, Tregs) (Figura 3), seguida de un periodo de hiporreactividad y retraso en la curación de las lesiones. Estos hallazgos también confirmarían que la respuesta inmune inducida por el piojo depende del estado desarrollo del mismo, promoviendo la activación de una combinación de diferentes células T y macrófagos durante la infestación, más que un predominio de un perfil de respuesta determinada.

Se han intentado vacunas antiparasitarias contra los piojos de mar, y como en muchos intentos contra artrópodos terrestres, hasta ahora han resultado poco prometedoras. La inmunestimulación mediante aditivos o dietas funcionales muestran resultados prometedores, aunque su administración conjunta con otras terapias a lo largo del ciclo productivo requiere pruebas en campo para definir la mejor estrategia integrada.

Existen varios esfuerzos en la selección genética de la resistencia del salmón Atlántico al piojo de mar, pero la identificación de los elementos clave de respuesta contra el piojo, es decir, regulación Th1/2/17, aun es un desafío pendiente en el desarrollo de intervenciones inmunológicas prácticas contra el piojo de mar.

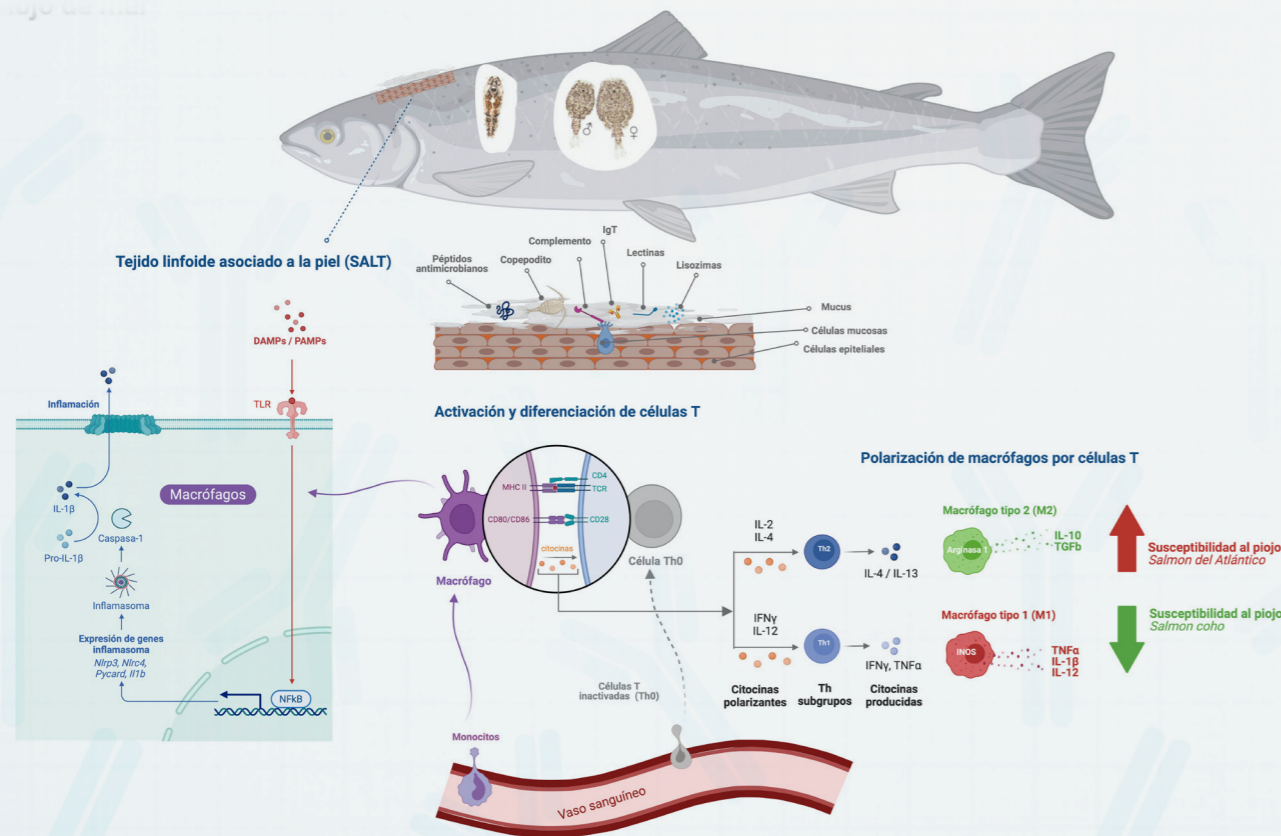
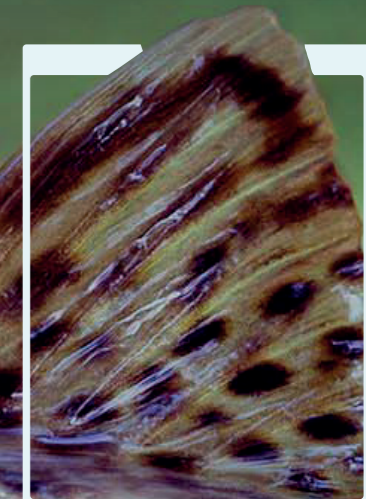


Figura 1. Respuesta inmune general del salmón al piojo de mar.

PRODUCTO PATENTADO

Futerpenol®
FEED GREEN
Inmunomodulador natural



Los peces tratados con Futerpenol® muestran un incremento significativo de marcadores relacionados con linfocitos citotóxicos CD8+

Marco Rozas
DVM, MSc, PhD / Fundador Pathovet

✓ **DISMINUYE**
RIESGO DE
MORTALIDAD

✓ **REDUCE**
USO DE
ANTIBIÓTICOS



INMUNOMODULADOR
100% NATURAL
NO FARMACOLÓGICO



DIVISIÓN SALUD ANIMAL

futerpenol.com