



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: Caracterización celular y molecular de la espermatogénesis alterada en pacientes con azoospermia no obstructiva mediante análisis de ARN unicelular

Descripción general (resumen y metodología):

Introducción

La azoospermia no obstructiva (NOA) es una de las causas más graves de infertilidad masculina y se caracteriza por la ausencia de espermatozoides en el eyaculado debido a fallos en la espermatogénesis. Comprender las alteraciones celulares y moleculares subyacentes en estos pacientes es esencial para avanzar en el diagnóstico y tratamiento. La secuenciación de ARN unicelular (scRNA-seq) permite analizar la expresión génica a nivel individual, ofreciendo una resolución sin precedentes sobre la composición y el estado de las células germinales y somáticas en el testículo. Esta herramienta resulta clave para desentrañar los mecanismos responsables del fallo espermatogénico en la NOA.

Plan de trabajo y metodología

1. Reunión inicial con el tutor para definir los objetivos específicos y la bibliografía de referencia.
2. Revisión bibliográfica centrada en estudios scRNA-seq aplicados a testículo humano y NOA.
3. Análisis de datos de transcriptómica unicelular generados a partir de biopsias testiculares de pacientes con NOA. Se utilizarán herramientas bioinformáticas como Seurat o Scanpy para identificar tipos celulares, marcadores de expresión y trayectorias de diferenciación.
4. Interpretación de los resultados en base al conocimiento actual sobre la espermatogénesis.
5. Reuniones periódicas con el tutor para revisar avances y resolver dudas.
6. Redacción de la memoria del TFG y revisión por parte del tutor.
7. Preparación de la presentación oral y defensa del trabajo.

Tipología: Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

Objetivos planteados:

1. Caracterizar los distintos tipos celulares de la línea germinal en biopsias testiculares de pacientes con NOA.
2. Identificar alteraciones transcriptómicas asociadas a la interrupción de la espermatogénesis.
3. Contribuir a la comprensión de los mecanismos moleculares implicados en la infertilidad masculina severa.

Bibliografía básica:

Agarwal, et al. Male infertility. *Lancet* (London, England). 2021; 397(10271):319-333.

Cerván-Martín, M., Castilla, J. A., Palomino-Morales, R. J., & Carmona, F. D. Genetic Landscape of Nonobstructive Azoospermia and New Perspectives for the Clinic. *Journal of clinical medicine*. 2020; 9(2):300.

Cerván-Martín M, et al. Immune and spermatogenesis-related loci are involved in the development of extreme patterns of male infertility. *Commun Biol*. 2022; 5(1):1220.

Cui L, et al. Single-cell transcriptomic atlas of the human testis across the reproductive lifespan. *Nat Aging*. 2025; 5(4):658-674.

Guo J, et al. The adult human testis transcriptional cell atlas. Cell Res. 2018 ;28(12):1141-1157.
Guzmán-Jiménez A, et al. A comprehensive study of common and rare genetic variants in spermatogenesis-related loci identifies new risk factors for idiopathic severe spermatogenic failure. Hum Reprod Open. 2024; hoae069.
Krausz, C., & Riera-Escamilla, A. Genetics of male infertility. Nature reviews. Urology. 2018; 15(6):369-384.
Wang S, et al. scRNA-seq and scATAC-seq reveal that Sertoli cell mediates spermatogenesis disorders through stage-specific communications in non-obstructive azoospermia. Elife. 2025; 13:RP97958.
Xia K, et al. Single-cell RNA sequencing reveals transcriptomic landscape and potential targets for human testicular ageing. Hum Reprod. 2024; 39(10):2189-2209.

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Los artículos recomendados proporcionarán una visión general del tema muy completa que facilitará la obtención del resto de información necesaria para llevar a cabo este trabajo. El estudio se realizará en el Centro de Investigación Biomédica (CIBM) de la Universidad de Granada.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: FRANCISCO DAVID CARMONA LÓPEZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: GENÉTICA

Correo electrónico: dcarmona@ugr.es

3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):

Nombre y apellidos:

Ámbito de conocimiento/Departamento:

Correo electrónico:

4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):

Nombre y apellidos:

Correo electrónico:

Nombre de la empresa o institución:

Dirección postal:

Puesto del tutor en la empresa o institución:

Centro de convenio Externo:

5. DATOS DEL ESTUDIANTE:

Nombre y apellidos: ISABEL CANO HIGUERAS

Correo electrónico: isabelcano@correo.ugr.es