

El embriólogo clínico en la actualidad



Lic. Cristian Álvarez Sedo
Miembro Comisión Directiva
Revista Reproducción
SAMeR

El rol del embriólogo clínico es fundamental en el campo de la medicina reproductiva, específicamente dentro del marco de los tratamientos de reproducción humana asistida. La formación y experiencia nos lleva a desempeñar funciones que cumplen un papel crucial en este escenario, lo cual nos compromete a seguir fortaleciendo y robusteciendo las bases del conocimiento, el desarrollo tecnológico, la investigación, la educación y entrenamiento continuo comprendido dentro de un marco ético y moral.

El embriólogo clínico, muchas veces, ha sido calificado profesionalmente como un “técnico especializado” en el manejo de gametos y embriones. Sin embargo, el embriólogo clínico, es mucho más que eso. La embriología clínica es elemental en los tratamientos de fertilidad y contribuye

significativamente a la capacidad de las personas para superar las dificultades reproductivas. No se puede negar que la combinación de conocimientos en embriología junto a los avances tecnológicos han llevado a mejoras continuas en las tasas de éxito de los tratamientos de reproducción asistida en los últimos años. Es cierto también que el papel del embriólogo puede variar según el país, el entorno, el tipo de clínica o laboratorio en el que trabajen.

Es importante destacar que los embriólogos clínicos también se encuentran involucrados en la investigación, contribuyendo al avance del conocimiento en áreas como la biología del desarrollo, la genética y la medicina reproductiva. Están involucrados en la adopción e implementación de nuevas técnicas y tecnologías, y además, juegan un papel crucial en la educación y el asesoramiento de los pacientes sobre los procedimientos, los resultados esperados y las opciones disponibles. También es importante destacar su rol en la comunicación con otros profesionales de la salud dentro del equipo de atención médica, permitiendo un intercambio de conocimientos y aportando a las futuras directivas de los tratamientos.

En mi apreciación, luego de un periodo de “estabilidad”, en donde los medios de cultivos, las incubadoras, el cultivo en sí mismo, las técnicas de inseminación, la selección espermática, la criopreservación, la selección embrionaria parecían dar pequeños

pasos en el tiempo durante los últimos años. Sin embargo, en el último quinquenio, es notable que la embriología clínica se vio fuertemente exigida por los avances en la genética reproductiva y todo lo relacionado a los estudios genéticos pre-implantatorios tanto invasivos como no invasivos. Sin embargo, considero, que aun sin definir el futuro de lo anterior, se superpuso otro desarrollo fuertemente influenciado por la industria y los adelantos tecnológicos. Siendo así, la implementación de la inteligencia artificial en los laboratorios de embriología y la automatización, dos nuevas y fuerte razones para que los embriólogos pongan en práctica toda su capacidad crítica y científica al respecto.

La embriología clínica y la inteligencia artificial son campos de estudio diferentes, pero pueden tener puntos de conexión en el ámbito de la bioinformática y la simulación de procesos biológicos. Así la inteligencia artificial podría ser aplicada a: a) Simulación de Procesos Biológicos en donde se pueden utilizar algoritmos de inteligencia artificial para simular procesos biológicos, como el desarrollo embrionario. Esto podría ayudar a comprender mejor los mecanismos subyacentes y prever posibles resultados. b) Predicción de Patrones de Desarrollo: La inteligencia artificial podría analizar grandes conjuntos de datos genéticos y moleculares para prever patrones de desarrollo embrionario y comprender cómo ciertos genes afectan el proceso. c) Identificación de Biomarcadores: Utilizando técnicas de aprendizaje automático, se podrían identificar biomarcadores que indiquen anomalías

en el desarrollo embrionario. d) Análisis de Datos Genómicos: La inteligencia artificial puede utilizarse para analizar grandes conjuntos de datos genómicos y ayudar en la identificación de genes y factores que influyen en el desarrollo embrionario.

Sin embargo, son principalmente, los procesos de selección de gametos y embriones, donde la inteligencia artificial ha apuntado toda la maquinaria imaginativa, científica y económica, con el fin de cimentar las bases mediante las cuales los diferentes algoritmos sean cada vez más útiles en la toma de decisiones y el futuro asesoramiento al equipo médico y pacientes. Reitero, que es rol fundamental del embriólogo poder ser el principal adherente o no de estas herramientas, y permitir así discernir entre lo válido y útil de aquello que no. Es importante destacar que, aunque la inteligencia artificial puede ser una herramienta poderosa para comprender y abordar cuestiones relacionadas con el desarrollo embrionario y su selección, siempre es esencial trabajar en colaboración con expertos en embriología, medicina y ética para garantizar la validez científica y la aplicabilidad ética de cualquier aplicación propuesta.

Por otro lado, la automatización en embriología clínica puede referirse a la implementación de tecnologías automatizadas en los procesos relacionados con la fecundación in vitro, manejo y selección de gametos, el cultivo de embriones, la vitrificación, etc. Estos avances tecnológicos buscan mejorar la eficiencia, precisión y consistencia en las técnicas utilizadas en el campo

de la embriología. Por ejemplo: a) Inyección Intracitoplasmática de Espermatozoides (ICSI) automática: recientemente ha sido publicado el primer nacimiento luego de ICSI automático. En este caso la automatización puede ayudar en la realización de ICSI, mediante tecnología piezo y brazos robóticos. En teoría esta metodología busca ir mejorando la precisión y la eficiencia del procedimiento del ICSI convencional, pero aún no se ha demostrado este hecho. b) Incubadoras Automatizadas: Las incubadoras automatizadas pueden proporcionar condiciones de cultivo óptimas para embriones, controlando automáticamente factores como la temperatura, la concentración de oxígeno y otros parámetros críticos. c) Monitoreo Continuo: Sistemas automatizados pueden monitorear continuamente el desarrollo de embriones, capturando imágenes a intervalos regulares para evaluar su progresión sin interrupciones manuales frecuentes. d) Análisis de Imágenes Automatizado: La automatización puede ayudar en la evaluación de la calidad embrionaria mediante el análisis de imágenes, identificando características morfológicas y

cinéticas, proporcionando información objetiva para la selección de embriones con una teórica mayor probabilidad de éxito. e) vitrificación: en la actualidad se puede observar algunos prototipos que permiten un proceso de vitrificación en el cual la célula o el embrión tiene el menor “movimiento” posible, y son los medios, que mediante microfluídica se movilizan haciendo teóricamente más eficiente el proceso. f) Sistemas de Registro Automatizado: La automatización puede facilitar la documentación y el registro de todos los procedimientos y eventos relevantes durante el proceso de FIV, asegurando un seguimiento detallado y preciso.

La implementación de tecnologías automatizadas en embriología tiene el potencial de mejorar la consistencia y reducir la variabilidad en los procedimientos, lo que podría ser crucial para el éxito de los tratamientos de fertilidad. Sin embargo, es importante destacar que la supervisión humana y la toma de decisiones expertas siguen siendo esenciales para garantizar la aplicabilidad, seguridad y la ética en estos procesos.