

Universidad Nacional del Altiplano

Facultad de Ingeniería Estadística e Informática

Docente: Fred Torres Cruz

Estudiantes: Flores Turpo Jorge L. Eva ruth Mamani Jocep, Kemelli Shanell Ilaquita Pariapaza, Milton Flores Flores

¿Cómo dañan las toxinas 6-OHDA y Rotenona a las células nerviosas?

Un estudio sobre señales tempranas de neurotoxicidad

1. ¿Qué querían investigar?

Los científicos querían saber cómo afectan dos compuestos tóxicos —6-hidroxidopamina (6-OHDA) y rotenona— a las mitocondrias, que son las “fábricas de energía” dentro de las células.

Estas sustancias se usan en laboratorios para imitar enfermedades como el Parkinson. El objetivo era descubrir señales tempranas de daño celular, antes de que las células mueran.

2. ¿Qué midieron? (Variables observadas)

El estudio analizó muchos aspectos del funcionamiento celular, incluyendo:

- **Producción de energía (ATP):** cuánta energía generan las mitocondrias.
- **Forma y tamaño de las mitocondrias:** si están normales o dañadas.
- **Estrés oxidativo:** acumulación de moléculas dañinas como los radicales libres.
- **Genes activos:** niveles de ARN mensajero de genes relacionados con energía y defensa celular.
- **Actividad de caspasas:** enzimas que indican inicio de muerte celular.
- **Actividad lisosomal:** capacidad de la célula para eliminar residuos.

3. ¿Qué métodos usaron y por qué?

3.1 Métodos experimentales

- **Microscopía fluorescente:** para observar mitocondrias, lisosomas y núcleos.

- **Tinción con colorantes:** para medir energía, muerte celular y oxidación.
- **qPCR:** para medir la expresión de genes mitocondriales y antioxidantes.
- **Seahorse Analyzer:** para medir respiración celular y producción de ATP.

3.2 Métodos computacionales

- **Clustering jerárquico:** agrupó las células por similitud de comportamiento.
- **Árboles de decisión:** ayudaron a identificar qué variables eran más importantes para predecir el daño celular.

¿Por qué estos métodos? Porque analizar tantas variables juntas requiere herramientas matemáticas avanzadas para encontrar patrones ocultos y hacer predicciones precisas.

4. ¿Qué descubrieron?

- Tanto la 6-OHDA como la rotenona dañan las mitocondrias, pero de formas diferentes.
- Algunos efectos aparecen antes de que las células mueran, como el aumento del estrés oxidativo o la reducción de ATP.
- Ocho variables fueron las más útiles para detectar daño temprano (por ejemplo, la intensidad del Mitotracker, caspasas, estrés oxidativo).
- Las células con más daño se agruparon correctamente gracias a los algoritmos computacionales.

5. ¿Por qué es importante este estudio?

Porque muestra que es posible detectar signos de daño celular mucho antes de que la célula muera. Esto puede ayudar en el futuro a crear medicamentos que actúen temprano para prevenir enfermedades como el Parkinson.

Idea clave

Las mitocondrias dan señales de alerta antes de que la célula enferme gravemente. Detectarlas a tiempo puede salvar neuronas.