



## Inteligencia artificial en urología. Presente y futuro

Autor: Andrew J. Hung

ESPECIALIDAD: Urología

### » Características

<b>ISBN:</b> 9789962860488	<b>Tapa:</b> Dura	<b>Año de publicación:</b> 2026	<b>Peso:</b> 1.83 kg
<b>Impresión:</b> Lujo Gofrado	<b>Número de páginas:</b> 322	<b>Número de tomos:</b> 1	<b>Edición:</b> 1a

### » Descripción

Inteligencia Artificial en Urología. Presente y Futuro es una obra pionera que explora, con un enfoque riguroso y accesible, cómo las tecnologías de IA están transformando el diagnóstico, tratamiento y seguimiento de las enfermedades urológicas. Editado por Andrew J. Hung y con la colaboración de expertos internacionales, el libro presenta aplicaciones reales de aprendizaje automático, aprendizaje profundo y modelos generativos en áreas clave como el cáncer de próstata, riñón, vejiga y testículo; la urología pediátrica; la medicina reproductiva y la litiasis renal.

La obra combina fundamentos técnicos con ejemplos clínicos, abarcando desde la radiómica y la patómica hasta la multiómica y la cirugía robótica autónoma. Se profundiza en técnicas de diagnóstico por imagen, análisis genómico, biomarcadores y herramientas predictivas que optimizan decisiones terapéuticas. Además, examina las implicaciones éticas, los retos de la implementación y las tendencias emergentes que marcarán el futuro de la especialidad.

Este libro es una referencia esencial para urólogos, investigadores y profesionales de la salud interesados en incorporar la IA a su práctica clínica. Su enfoque práctico y visión de futuro lo convierten en un recurso único para entender y aplicar la inteligencia artificial en beneficio del paciente, con un lenguaje claro que facilita la

comprensión de conceptos complejos sin perder el rigor científico.

# »CONTENIDO

## Contenido

Lista de colaboradores ..... xv

## CAPÍTULO 1

Introducción..... 1

Andrew J. Hung

CAPÍTULO 2 Qué es la inteligencia artificial, el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo: terminologías explicadas..... 3

Zijun Cui y Andrew J. Hung

2.1. Diferencias entre inteligencia artificial/aprendizaje automático/aprendizaje profundo..... 3

2.2. Categorías del aprendizaje automático ..... 5

2.2.1. Aprendizaje automático supervisado: clasificación y regresión .....5

## »CONTENIDO

2.2.2. Aprendizaje automático no supervisado.....	6
2.2.3. Aprendizaje por refuerzo.....	7
2.3. Aprendizaje profundo y redes neuronales.....	7
2.3.1. Red neuronal directa .....	8
2.3.2. Redes neuronales convolucionales .....	9
2.3.3. Redes neuronales recurrentes.....	10
2.3.4. Avances recientes en el aprendizaje profundo: IA generativa y los modelos lingüísticos de gran tamaño.....	<b>11</b>
Divulgación de la inteligencia artificial .....	13
Referencias.....	13

## »CONTENIDO

### CAPÍTULO 3 Diagnóstico del cáncer de próstata mediante métodos de inteligencia artificial-radiómica ..... 19

Shady Saikali y Vipul Patel

3.1.

Introducción..... 19

3.2. Radiómica: fundamentos y conceptos..... 20

3.3. Modalidades de diagnóstico por imagen de la próstata..... 22

3.3.1. Ecografía.....22

3.3.2. Tomografía computarizada .....23

3.3.3. mpMRI.....24

3.3.4. Tomografía por emisión de positrones .....28

## »CONTENIDO

3.4. Consideraciones reglamentarias.....	31
3.5. Integración en el flujo de trabajo clínico .....	31
3.6. Conclusión.....	33
Referencias.....	33

### CAPÍTULO 4 Avances en el diagnóstico y tratamiento del cáncer de próstata mediante la patómica y la inteligencia artificial..... 41

Derek J. Van Booven, Cheng-Bang Chen, Aditya Jain Gupta, Fakiha Firdaus y Himanshu Arora

4.1.Introducción.....	41
4.1.1. La carga mundial del cáncer de próstata: una visión detallada.....	41
4.1.2. Patómica: ampliando el horizonte del diagnóstico y la investigación del cáncer de próstata .....	42

## »CONTENIDO

4.1.3. Fisiopatología del cáncer de próstata .....	42
4.1.4. Estadificación de la enfermedad.....	43
4.1.5. Limitaciones de la estadificación actual del cáncer de próstata .....	44
4.1.6. Perfiles moleculares: desvelando el paisaje genético del cáncer de próstata .....	44
4.1.7. La convergencia de los perfiles moleculares y la patómica .....	45
4.2. Imágenes avanzadas en el cáncer de próstata.....	46
4.3. Implicaciones futuras de la imagen avanzada.....	46
4.4. La convergencia de la imagen avanzada en el cáncer de próstata y la patómica .....	47
4.4.1. Inteligencia artificial y cáncer de próstata .....	48

## »CONTENIDO

4.5. La convergencia de la inteligencia artificial y la patómica .....	48
4.6. Navegar por las limitaciones y avanzar en la IA para el cáncer de próstata .....	50
4.6.1. Variabilidad en el entrenamiento de la IA.....	50
4.6.2. Superar la heterogeneidad tumoral .....	50
4.6.3. Retos técnicos en la integración de la IA.....	50
4.6.4. Papel de la IA en el pronóstico y la medicina personalizada .....	50
4.6.5. El camino hacia el futuro.....	50
4.7. Consideraciones éticas y orientaciones futuras .....	51
4.7.1. Implicaciones éticas en el uso de la IA y la patología digital .....	51
4.7.2. El futuro de la IA en la investigación y la práctica clínica del	

## »CONTENIDO

cáncer de próstata .....	53
4.8. Tecnologías y metodologías emergentes en patómica .....	54
4.9. Divulgación de la IA.....	55
Referencias.....	55
CAPÍTULO 5 Diagnóstico del cáncer de próstata mediante métodos de inteligencia artificial-genómica .....	
67	
Parsa Iranmahboub, Ashwin Ramaswamy, Mary O. Strasser y Jim C. Hu	
5.1. Introducción.....	67
5.2. Integración de la inteligencia artificial con las alteraciones genómicas.....	69
5.3. Integración de la inteligencia artificial con los biomarcadores.....	70

## »CONTENIDO

5.4. Integración de la inteligencia artificial con la histopatología.....	72
5.5. Integración de la inteligencia artificial con la radiogenómica.....	72
5.6. Conclusión .....	73
Referencias.....	74
CAPÍTULO 6 Diagnóstico del cáncer de riñón mediante la IA y la radiómica.....	79
Rebecca A. Campbell, Nour Abdallah, Nicholas E. Heller y Christopher J. Weight	
Abreviaturas.....	79
6.1. Diagnóstico actual .....	79
6.1.1. Inteligencia artificial para la puntuación automática de la nefrometría....	82
6.2. Conclusión.....	93

## »CONTENIDO

Referencias.....	94
CAPÍTULO 7 Terapéutica del carcinoma de células renales guiada .....	103
Zine-Eddine Khene, Yair Lotan, Vitaly Margulis y Karim Bensalah	
7.1. Introducción.....	103
7.2. Aprovechamiento de la inteligencia artificial en todo el proceso continuo de atención del carcinoma de células renales .....	104
7.3. Optimización de la atención perioperatoria mediante aplicaciones de la inteligencia artificial .....	105
7.3.1. Utilización de técnicas de la inteligencia artificial para analizar los flujos de trabajo quirúrgicos.....	105
7.3.2. Potenciar la asistencia de realidad aumentada con la inteligencia artificial .....	106

## »CONTENIDO

7.4. Optimización de la selección de pacientes para la terapia adyuvante..... 107

7.5. Integración de la patología digital y la patómica en la terapéutica renal basada en inteligencia artificial ..... 108

7.5.1 Técnicas de la inteligencia artificial en la patología digital del carcinoma de células renales.....108

7.5.2 Predicción de resultados oncológicos.....109

7.6. Conclusión ..... 110

Referencias.....111

CAPÍTULO 8 Diagnóstico del cáncer de vejiga mediante la IA, cistoscopia y patómica .... 115

Mark A. Laurie, T. Jessie Ge, Eugene Shkolyar y Joseph C. Liao

8.1. Introducción..... 115

## »CONTENIDO

8.2. Cistoscopia .....	116
8.3. La IA en la cistoscopia.....	117
8.4. Citología .....	118
8.5. La IA en la citología.....	119
8.6. Histopatología.....	119
8.7. La IA en la histopatología.....	121
8.8. Conclusión.....	123
Referencias.....	123
CAPÍTULO 9 Tratamiento del cáncer de vejiga con inteligencia artificial.....	133

## »CONTENIDO

Tianxin Lin

9.1. Terapia neoadyuvante con inteligencia artificial .....	133
9.1.1. Predicción de la respuesta a la terapia neoadyuvante con características clínicas.....	134
9.1.2. Predicción de la respuesta a la terapia neoadyuvante con la radiología.....	134
9.1.3. Predicción de la respuesta a la terapia neoadyuvante con la patología.....	135
9.1.4. Predicción de la respuesta a la terapia neoadyuvante con la transcriptoma .....	136
9.1.5. Predicción de la respuesta a la terapia neoadyuvante con la multiómica .....	138
9.1.6. Predicción de la terapia neoadyuvante para orientar la cistectomía radical posterior.....	139
9.2. Cirugía robótica del cáncer de vejiga con inteligencia artificial.....	140

## »CONTENIDO

9.3. Predicción de la supervivencia en cáncer de vejiga mediante la inteligencia artificial .....	141
9.4. Predicción de la recurrencia en cáncer de vejiga mediante la inteligencia artificial .....	143
9.5. Perspectivas de la aplicación de la inteligencia artificial en el cáncer de vejiga.....	146
9.5.1. Construcción del marco multimodal.....	146
9.5.2. Algoritmos avanzados de inteligencia artificial .....	147
9.5.3. Aplicación futura de la inteligencia artificial en el cáncer de vejiga.....	149
Referencias.....	151
CAPÍTULO 10 Otros cánceres genitourinarios y la IA (pene, uretra y testículos) .....	157

Alireza Ghoreifi, Farshad Sheybaee Moghaddam y Hooman Djaladat

## »CONTENIDO

10.1. Introducción .....	157
10.2. Cáncer de testículo.....	<b>157</b>
10.2.1. Inteligencia artificial basada en imágenes.....	158
10.2.2. Inteligencia artificial basada en la patología.....	161
10.2.3. Inteligencia artificial y resultados clínicos.....	162
10.3. Cánceres de pene y uretra .....	162
10.3.1. Inteligencia artificial en el diagnóstico .....	<b>164</b>
10.3.2. Inteligencia artificial en la patología .....	164
10.3.3. Inteligencia artificial y resultados clínicos.....	164

## »CONTENIDO

10.4. Conclusiones y orientaciones futuras .....	165
Referencias.....	165
CAPÍTULO 11 Aplicaciones de la inteligencia artificial en la litiasis renal .....	169
Ekamjit S. Deol y Nicholas L. Kavoussi	
11.1. Introducción .....	169
11.2. Diagnóstico y evaluación metabólica.....	170
11.2.1. Datos derivados de la historia clínica electrónica y litiasis renal.....	171
11.2.2. Diagnóstico por imagen.....	174
11.3. Manejo.....	177

## »CONTENIDO

11.3.1. Predicción de la expulsión espontánea de los cálculos con tratamiento médico .....	178
11.3.2. Tratamiento quirúrgico.....	178
11.3.3. Evaluación y desarrollo de las habilidades quirúrgicas.....	182
11.4. Prevención de la aparición y la recurrencia de los cálculos.....	184
11.4.1. Modelos lingüísticos de gran tamaño para la educación del paciente.....	184
11.4.2. Identificación de los factores de riesgo de la litiasis renal .....	185
11.4.3. Detección de la litiasis renal .....	186
11.4.4. Aspectos clave para el uso de la inteligencia artificial en la prevención de la litiasis renal.....	187
11.5. Consideraciones futuras y conclusión .....	187

## »CONTENIDO

Referencias.....	188
CAPÍTULO 12 Urología pediátrica e IA.....	193
David D. Kim, Kristina Gam y Mohan Gundeti	
12.1. Introducción .....	193
12.2. Diagnóstico de afecciones urológicas pediátricas.....	193
12.2.1. Hidronefrosis.....	194
12.2.2. Obstrucción de la unión ureteropélvica .....	195
12.2.3. Reflujo vesicoureteral .....	195
12.2.4. Uretra y pene: hipospadias .....	199

## »CONTENIDO

12.2.5. Estudios urodinámicos.....	201
12.3. Resultados del paciente.....	202
12.3.1. Recurrencia tras una pieloplastia.....	202
12.4. Predicción de los factores de riesgo.....	202
12.4.1. Válvulas uretrales <b>posteriores</b> .....	<b>202</b>
12.5. Consideraciones éticas y orientaciones futuras.....	204
Referencias.....	205
CAPÍTULO 13 La multiómica en cánceres urológicos.....	211
Matthew Ebia, Arsen Osipov y Dan Theodorescu	
13.1. Introducción .....	211

## »CONTENIDO

13.2. Monoómicas y biomarcadores en cánceres urológicos.....	212
13.2.1. Cáncer de vejiga.....	213
13.2.2. Cáncer de próstata.....	217
13.2.3. Cáncer de riñón.....	219
13.2.4. Cáncer de testículo.....	219
13.3. ¿Qué es la multiómica? .....	220
13.4. Enfoques multiómicos actuales en cánceres urológicos .....	221
13.4.1. Cáncer de vejiga.....	221
13.4.2. Cáncer de próstata.....	222

## »CONTENIDO

13.4.3. Cáncer de riñón .....	223
13.4.4. Cáncer de testículo.....	224
13.5. Integración de la multiómica y el aprendizaje automático .....	224
13.5.1. Cáncer de vejiga.....	224
13.5.2. Cáncer de próstata.....	225
13.5.3. Cáncer de riñón .....	225
13.6. Limitaciones.....	226
13.7. El futuro de la multiómica en los cánceres urológicos.....	226
13.8. Previsión.....	228

## »CONTENIDO

13.9. Conclusión.....	228
Referencias.....	229
CAPÍTULO 14 La IA en la cirugía.....	237
Prokar Dasgupta y Nicholas Raison	
14.1. Introducción .....	237
14.2. Visión por computadora.....	238
14.3. Orientación, formación y evaluación quirúrgicas .....	240
14.4. Toma de decisiones .....	241
14.5. Retos y limitaciones.....	243
14.6. Conclusión.....	244

## »CONTENIDO

Agradecimientos .....	245
Divulgación de la inteligencia artificial .....	245
Referencias.....	246
CAPÍTULO 15 Lo último en tecnología y el futuro de la cirugía autónoma.....	249
Justin David Opfermann, Samuel Schmidgall y Axel Krieger	
15.1. Introducción .....	249
15.2. Los paradigmas de la cirugía moderna.....	249
15.2.1. Anestesia.....	250
15.2.2. Asepsia.....	250

## »CONTENIDO

15.2.3. Técnica laparoscópica .....	250
15.3. Evolución de la cirugía mínimamente invasiva .....	251
15.3.1. Cirugía abierta .....	251
15.3.2. Cirugía laparoscópica.....	251
15.3.3. Puerto único .....	252
15.3.4. Cirugía endoscópica transluminal por orificios naturales.....	252
15.3.5. No invasivo .....	253
15.4. La necesidad de la cirugía robótica autónoma: un nuevo paradigma quirúrgico.....	254
15.4.1. Limitaciones de la actual cirugía mínimamente invasiva y asistida por robot.....	254

## »CONTENIDO

15.4.2. Potencial de los robots quirúrgicos autónomos.....	254
15.4.3. Retos de la cirugía autónoma .....	255
15.5. Niveles de autonomía de los robots quirúrgicos.....	255
15.5.1. Sin autonomía.....	255
15.5.2. Asistencia robótica.....	256
15.5.3. Autonomía de las tareas.....	256
15.5.4. Autonomía supervisada (condicional).....	256
15.5.5. Autonomía de alto nivel .....	257
15.5.6. Plena autonomía.....	258

## »CONTENIDO

15.6. Introducción a los métodos de la IA para lograr la autonomía total .....	258
15.7. Autonomía basada en la simulación y el aprendizaje por refuerzo .....	258
15.7.1. Introducción al aprendizaje por refuerzo .....	258
15.7.2. Función de valor.....	259
15.7.3. Función Q.....	259
15.7.4. Aprendizaje Q.....	260
15.7.5. Aprendizaje Q profundo.....	260
15.7.6. El aprendizaje en simulaciones.....	261
15.7.7. La brecha entre simulación y realidad .....	261
15.7.8. Aprendizaje por transferencia y datos sintéticos.....	262

## »CONTENIDO

15.7.9. Simuladores quirúrgicos .....	262
15.8. Autonomía por imitación .....	263
15.8.1. Introducción al aprendizaje por imitación.....	263
15.8.2. Clonación de comportamientos.....	264
15.8.3. Aprendizaje por refuerzo inverso .....	266
15.9. El futuro de los robots autónomos.....	267
Referencias.....	269
CAPÍTULO 16 La medicina reproductiva y la IA.....	275
Ali Dergham, Kiera Liblik, Luke Witherspoon y Ryan Flannigan	

## »CONTENIDO

16.1. Introducción .....	275
16.2. Inteligencia artificial, infertilidad masculina y medicina reproductiva: una visión general .....	275
16.3. Inteligencia artificial y análisis de semen.....	276
16.3.1. Morfología espermática .....	276
16.3.2. Motilidad espermática .....	277
16.3.3. Integridad del ADN.....	278
16.3.4. Seguimiento e identificación del esperma.....	279
16.4. La inteligencia artificial en las tecnologías de reproducción asistida .....	280
16.5. La inteligencia artificial y los modelos predictivos .....	282

## »CONTENIDO

16.6. Consideraciones éticas.....	284
Conflictos de intereses.....	285
Referencias.....	285
CAPÍTULO 17 El futuro de la IA en la urología.....	295
Andrew J. Hung	
Índice alfabético.....	297