

企画・編集：馬場康貴 埼玉医科大学国際医療センター 画像診断科

序 説

画像誘導下治療(interventional radiology；IVR)は、X線やCT、MRIなどの画像をリアルタイムにみながら、低侵襲的に病変までカテーテルで到達し、治療を行う手技である。近年、IVRの分野でも人工知能(artificial intelligence；AI)やロボット技術の応用が活発に進められている。

AIは大量の画像データから特徴を学習することで、病変の自動検出や領域抽出といった画像診断の精度向上に貢献できる。また、カテーテル操作の自動化や、個々の患者に最適化した治療戦略の提案など、IVR手技そのものの支援にも有用性が期待される。一方、ロボット技術は低侵襲性と精密性を向上させ、放射線被ばくの大幅な軽減や人為的ミスの防止にもつながるメリットがある。

日本では岡山大学を中心にCTガイド下IVR用ロボット「Zerobot®」の研究開発が精力的に進められている。動物実験や臨床試験で有用性と安全性が確認されており、今後、がんなどの治療領域での実用化が期待される。一方で海外では、CTガイド下穿刺を支援するIVR用ロボットがこれまでに多数開発されてきた歴史があり、機能面での競争も依然激しいのが実情である。

こうしたAIやロボット技術を取り入れることで、IVRはより精密で安全な低侵襲治療へと進化していく可能性が期待できる。しかし他方で、高額なシステム導入コストの問題や、過剰な技術依存ではないかといった倫理的課題もある。本特集では、IVRでのAIとロボットの実際の利用シーンを解説するとともに、その将来的可能性と克服すべき限界についても言及している。

低侵襲医療への社会的要請が高まる現代において、IVRが最新技術を取り入れながら、よりよい医療を患者に提供していけるかどうか。その課題と展望を考えることこそが、本特集の主眼であると考えられる。技術革新と人間性のバランスをどうとらえるか。高度医療であるIVRが目指すべき方向性を示唆しているといえよう。

具体的には、コンピュータ流体力学(computational fluid dynamics；CFD)を活用した血流解析や、深層学習を用いた画像診断支援など、IVRにおけるAI技術の最新動向が紹介されている。また、世界的に開発が進むIVR用ロボットについても、国内外の事例や可能性が論じられている。一方で、技術の制約や過信のリスクについても警鐘が鳴らされており、単なる機械への過度の依存を戒める視点が示されているのも興味深い。

しかし、高額なシステム構築コストの問題や、技術偏重・機械依存への流れを生みやすいという倫理的な課題も内在している。本特集では、こうした応用事例とともに、将来的可能性と克服すべき限界点についても、多角的視点から論じられているのが特徴である。

こうしたさまざまな要素を踏まえつつ、IVR領域において最新技術がどのように医療の向上や発展に資することができるのか。本特集は1つの手がかりを提供しているといえよう。AIやロボットを含む高度医工学と、人間性を失わない医療のあり方とを両立させることが、今後のIVR分野に求められているのではないだろうか。

馬場康貴