

小児医療と人工臓器

監 修

東京大学心臓外科
小野 稔

ほとんどの人工臓器は、成人を対象として臨床応用が始められている。特に、血液との連続的な接触が必須となる循環補助デバイスには、血栓形成や溶血を最低限に抑えた優れた生体適応性が必須となっていく。開発には、生体接触面に使用される素材・表面修飾・長期耐久性向上・抗感染性の検討に加え、流体力学・数値流体シミュレーションによるずり応力解析が行われる。小児デバイスの簡単でない点は、成人用デバイスの単純な比例縮小では対応できない点である。

本特集では、多くの困難な課題を乗り越えて臨床現場で使用されている小児デバイスとして、人工心臓と膜型人工肺について日本の第一人者に執筆をお願いした。世界で最も使用されている、小児用補助人工心臓 Berlin Heart EXCOR® Pediatric のわが国における優れた治療成績は、日本の医療従事者の献身的な努力の賜物である。重症心不全の確立された最も信頼性の高い治療法が心臓移植であるが、わが国においても2010年の臓器の移植に関する法律(臓器移植法)の改正以降、小児における心臓移植がようやく定着しつつあるのは喜ばしいことである。Berlin Heart EXCOR® Pediatric は、これまで救命できなかった多くの重症心不全の小児にとって大きな福音である。しかしながら、治療中はかなり行動制限のある入院生活を余儀なくされ、退院することは現時点では不可能である。これを変革できる植込み型補助人工心臓について、世界の複数のグループが開発に取り組んでいる。

また本特集では、わが国における開発状況がどのような状況にあるのかについてもわかりやすくまとめて頂いた。膜型人工肺は重症心不全のみならず、呼吸不全の治療に広く使用されているが、長期にわたる抗血栓性(特に人工肺)の困難さや抗感染性の低さが課題として残されている。新生児・乳児のような小さな体格への補助に対してどこまで安全性と信頼性を付与できるのか、これについては開発者と現場の臨床工学技士による努力が不可欠である。

1. 小児用補助人工心臓：Berlin Heart EXCOR® Pediatric

平田 康隆(国立成育医療研究センター心臓血管外科)

2. 日本における小児心臓移植の現状と課題

平 将生(大阪大学大学院医学系研究科心臓血管外科)

3. 日本における小児用植込み型補助人工心臓の開発

増澤 徹(茨城大学学術研究院応用理工学野), 他

4. 小児患者を対象としたECMO装置の開発課題

築谷 朋典(国立循環器病研究センター研究所人工臓器部)

5. 小児に対するECMOを管理する上での注意点と今後の課題

柏 公一(東京大学医学部附属病院臨床工学部)