

学籍番号 8223036 氏名 栗山淳

---

1. 私たちの臓器の機能が低下した場合、治療の一手段として人工臓器が選択される。では、なぜ人工臓器が医療に必要なのか、それ以外の治療方法との比較から、人工臓器が選択される理由としてあなたが考えることを述べなさい。

臓器移植は根本的な治療法だが、適合するドナーが限られており、待機時間が長いことが問題である。また、免疫抑制剤を使用しなければならず、感染症のリスクが高まるなどの副作用がある。一方、人工臓器はドナーを待つ必要がなく、供給の制約が少ないため、移植が難しい場合にも利用できる。

2. 人工心臓と心臓ペースメーカーの役割をそれぞれ答えなさい。検索をした場合は出典もわかるように示すこと。

人工心臓の役割は心臓がポンプとしての機能を果たせなくなった場合に使用される装置であり、心臓ペースメーカーは不整脈などによって心拍が異常に遅くなる、または不規則になる場合に使用される装置であり、心拍の調整や不整脈の治療といった役割がある。

出典：<https://medicalnote.jp/contents/150721-000001-CCWFSR>  
<https://pinpinkorori.net/pacemaker>

3. 人工心臓は、人工心臓からの血液の流出機構の違いから大別して2通りに分けられる。これらはそれぞれ何か記述して説明しなさい。

**人工心臓の種類は拍動流型と連続流型の2種類がある**

人工心臓には空気駆動型と機械駆動型という2通りの流出機構がある。

空気駆動型は圧縮空気を利用して血液をポンプする仕組みの人工心臓であり、機械駆動型はピストンなどの機械的なパーツが動くことで血液を送り出す人工心臓のことである。

4. 問題3のそれぞれに当てはまる駆動方式の例を2例ずつ列挙しなさい。

拍動流型の例:ダイヤフラム型, サック型  
連続流型:軸流型, 遠心型

空気駆動型人工心臓の例: Jarvik-7, SynCardia TAH (Total Artificial Heart)

機械駆動型人工心臓の例: HeartMate II, HeartWare HVAD

5. 患者の生活の質の向上という視点に立った場合、問題 2 の駆動方式のどちらが望ましいと考えられるか、理由とともにあなたの意見を述べなさい。

機械駆動型人工心臓は、空気駆動型人工心臓にくらべてバッテリーや小型の駆動装置によって動作するため携帯性に優れており、また部品の摩耗が少なく長期使用にも優れており、静音性の観点からも、患者の生活の質を高める点で有利です。

6. 人工心臓の課題として考えられることを以下の視点から考え、どのような人工心臓が将来的に求められるか、あなたの考えを述べなさい。

- (1) 人工心臓の駆動方式 (2) 人工心臓のデバイスとしての特性
- (3) 人工心臓内表面の物性 (4) 人工心臓の体への設置方法

将来の人工心臓には、さまざまな課題に対する改善が求められている。まず、駆動方式の面では、より効率的な次世代バッテリー技術やワイヤレス充電の導入により、長時間の駆動を実現し、静音性と快適性を向上させることが重要である。デバイス特性としては、人工心臓の小型・軽量化や非接触駆動技術の採用により、長期間にわたる使用が可能で、メンテナンスの頻度を低減することが求められる。さらに、人工心臓の内表面の物性に関しては、抗血栓性や生体適合性の高い材料を使用し、血栓形成のリスクを軽減することが必要である。設置方法においては、低侵襲手術の技術を発展させることで、手術による患者の負担を軽減し、外部装着型人工心臓の改良によって、迅速かつ簡便な治療が可能になることが必要であると考えた。

7. 第 7 回講義に関し、質問、疑問、コメントをフォーラムに記入し、相互に議論しよう。

