

臨床工学技士国家試験問題 医用材料関連 年代別：第9回(1996)

9PM86 人工臓器とその材料に要求される性質との組み合わせで適切でないのはどれか。

1. 人工弁————抗血栓性
2. 人工関節————耐摩耗性
3. 透析膜————選択透過性
4. 人工血管————耐熱性
5. ペースメーカー————耐腐食性

正解：4

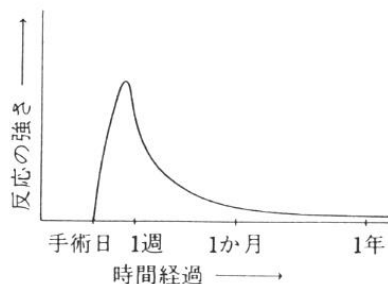
解説：1)人工弁は、長期間の抗血栓性と耐久性が求められる。2)人工関節は、生体適合性と耐摩耗性が求められる。3)透析膜は、選択透過性が求められる。4)人工血管は、生体適合性と長期安定性が求められ、耐熱性は必要ではない。5)ペースメーカーの電子部品はチタンケースに入れられているが、ケースの耐腐食性は重要である。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p.4 医用材料の備えるべき条件、p.30 人工弁、p.24 人工関節、p.78 人工腎臓、p.73 人工血管、p.21 チタン、チタン合金の応用（「医用材料工学」（コロナ社）p.27 医用材料の応用）

分野別：①-1 材料の条件_基本要件、④-3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

9PM87 生体材料を植え込んだときに、図のような経時的変化を示すのはどれか。

1. 癒着
2. 瘢痕
3. 炎症
4. 被包化
5. 肉芽形成



正解：3

解説：生体材料を植え込んだとき、外科的操作により組織は損傷を受けるため、一連の炎症反応が生じ、その後、生体材料は結合組織に被われる。この現象を被皮化と呼ぶ。結合組織が肥厚化した場合は肉芽が形成されたといい、その形状がいびつになった場合は瘢痕化と呼ばれる。癒着は、その形成された結合組織と他組織との癒着を意味している。病理学における炎症の定義は、初期炎症反応から組織形成反応までの一連の反応を意味しているが、医用材料の分野では、初期炎症反応を炎症反応と称することが一般的で

ある。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 136 材料－生体相互作用により生じる所反応とその経過、p. 141 8.3 節 生体反応（「医用材料工学」（コロナ社）p. 64 材料－生体相互作用により生じる所反応とその経過、p. 82 炎症反応）

分野別：③相互作用

9PM88 生体材料としての形状記憶合金の特性はどれか。（2 択）

- a. 形状記憶性
- b. 抗血栓性
- c. 耐摩耗性
- d. 耐腐食性
- e. 超弾性

正解：a, e

解説：医用材料の分野では、Ti-Ni 合金が形状記憶合金として用いられている。形状記憶性と弾性率が高いのが特徴である。抗血栓性は有していない。耐摩耗性は、特段に優れているとはいえない。耐腐食性は十分に優れており、歯科矯正ワイヤーとして用いられている。しかし、この問題の解答は、5 種類の組み合わせからの選択方式であり、形状記憶性と超弾性は除くことができないため、2) a, e が解答になるかと考える。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 21 ニッケル－チタン合金（「金属バイオマテリアル」（塙隆夫、米山隆之 共著、コロナ社）p. 42 チタン・ニッケル合金）

分野別：④ - 1 医用材料の種類_無機・金属材料

9PM89 医療用カテーテルに用いられる材料はどれか。（2 択）

- a. ポリカーボネート
- b. ポリ塩化ビニール
- c. シリコーンゴム
- d. ポリメチルメタクリル酸
- e. ポリスチレン

正解：b, c

解説：医療用カテーテルは血管や尿管などの管腔や、腹膜透析用カテーテルのように体腔に留置するもの等使用部位も様々である。挿入部位と目的により材質、硬さが異なるが組織適合性が良いこと、外力を加えても破損しないこと、外力を取り除くともとに戻る性質を有することが必要である。a) ポリカーボネート、d) ポリメチルメタクリル酸、

e) ポリスチレンは硬くて脆い。

参照：「医用材料工学」（コロナ社）p. 89 カテーテル（「医用材料工学」（コロナ社）p. 56
カテーテル）

分野別：④ - 2 医用材料の種類_有機材料、④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ

9PM90 生体材料の組み合わせで正しいのはどれか。（3 択）

- a. 形状記憶合金——SUS 316
- b. ステンレス鋼——バイタリウム
- c. ハイドロオキシアパタイト——骨充填剤
- d. パイロライトカーボン——人工弁
- e. 延伸ポリ四フッ化エチレン——人工血管

正解：c, d, e

解説：a) 形状記憶合金としてはTi-Niの合金が用いられている。SUS316は鉄の合金であるステンレス鋼で形状記憶性は無い。b) ステンレス鋼は鉄を母材とする合金。バイタリウムはCo-Cr合金。c) ハイドロオキシアパタイトは、リン酸カルシウムの結晶体の一つであり、骨の主要無機成分であるため、骨親和性が高く、骨と結合する。d) パイロライトカーボンは熱分解性炭素で血小板の粘着や凝固因子の活性が起こりにくい性質を持つ。但し、人工弁の弁葉に用いられている理由は耐摩耗性や耐衝撃力に優れているためである。e) ePTFEはポリエチレンの水素(H)をフッ素(F)に置換したポリテトラフルオロエチレンを延伸することで多孔質構造にしたもの。代表的な人工血管材料。

参照：「医用材料工学」（コロナ社）p. 21 形状記憶合金、p. 19 ステンレス鋼、p. 41 ハイドロオキシアパタイト、p. 41 パイロライトカーボン、p. 62 延伸ポリ四フッ化エチレン（「医用材料工学」（コロナ社）p. 2 医用材料の種類、p. 27 医用材料の応用）

分野別：④ - 3 医用材料の種類_用途・組み合わせ