

臨床工学技士国家試験問題 医用材料関連 年代別：第5回(1992)

5AM68 医用セラミックスの用途として適切なのはどれか。(2 択)

- a. 人工歯根
- b. 人工骨頭
- c. 人工食道
- d. コンタクトレンズ
- e. 静脈カテーテル

正解：a, b

解説：セラミックスとは、焼結などにより成形された固体無機材料を意味している。医用無機材料は、ほとんどが固体材料のため、バイオセラミックスとも医用セラミックスとも呼ばれている。現在の医用セラミックスは、機械的強度、耐摩耗性、骨結合性、生体安定性などの性質を利用した応用分野、すなわち硬組織埋植材料や人工弁材料として用いられている。人工歯根としてはチタンやチタン合金の表面をセラミックスのハイドロキシアパタイトで被覆することで骨との一体化を図っている。

参照：「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 45～48 3.5 節 バイオセラミックスの応用(「医用材料工学」(コロナ社) p. 11 医用無機材料)

分野別：④ - 1 医用材料の種類_無機・金属材料

5AM69 生体埋植材料に対する全身反応はどれか。(2 択)

- a. 壊死
- b. 肉芽形成
- c. 毒性
- d. 免疫異常
- e. 異物排除

正解：c, d

解説：医用材料による生体反応を急性反応と慢性反応に分類した場合、急性反応として血栓形成反応、補体活性化反応、炎症反応、アレルギー反応が、慢性反応として組織修復反応(カプセル化と肉芽形成を含む)、石灰化反応、癌化反応が分類される。反応部位によって分類した場合、局所反応として血栓形成反応、炎症反応、組織修復反応、石灰化反応と癌化反応が含まれる。全身反応としては、アレルギー反応の他、補体活性化反応、毒性反応、ショック症状、臓器障害、催奇形成、免疫異常等が含まれる。

参照：「新 医用材料工学」(コロナ社) p. 134 材料・生体相互作用と医用材料の生体適

合性、p. 136 図 8. 3、p. 142 表 8. 1 生体反応の分類と例（「医用材料工学」（コロナ社）
p. 62 材料・生体相互作用と医用材料の生体適合性、p. 64 図 4. 2）

分野別：③相互作用

5AM70 高圧蒸気滅菌法を用いることができるのはどれか。

1. 大動脈バルーンカテーテル
2. 冠動脈拡張バルーンカテーテル
3. IVH カテーテル
4. 鋼製尿道カテーテル
5. 血栓除去用バルーンカテーテル（フォガティ）

正解：4

解説：高圧蒸気滅菌の基本プロトコル（121℃ 20 分）より材料は耐熱性が必要。カテーテルの材料はシリコーン、ポリウレタン等の有機材料が一般的だが、金属材料による尿道カテーテル(4)もある。4)以外の材料にはポリウレタンが主に使われており、高圧蒸気滅菌はできない。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 178 表 10. 2 わが国における代表的な医療用品
滅菌法（「医用材料工学」（コロナ社）p. 92 医用材料の滅菌、p. 170 付録）

分野別：①-2 医用材料の条件_滅菌

5AM71 医用材料が血液と接触したときにみられない現象はどれか。

1. 血小板の粘着
2. 第 XII 因子の活性化
3. 補体の活性化
4. 材料の破断
5. 赤血球の破壊

正解：4

解説：血液中の成分として、材料と接触時に影響を与える、または受けるものとして、赤血球、白血球、血小板といった血球成分と、血漿中の蛋白成分主に考えれば良い。1) 材料表面の化学的性質や粗さによりその程度の差こそあるが、血小板の粘着は起こる。2) 第 XII 因子は内因性の凝固カスケードの開始反応に関わる重要な血液凝固因子であり接触活性化を起こす。3) 補体は血漿中の蛋白で免疫複合体に結合して活性化する古典的経路と微生物の膜表面の糖鎖や材料表面の水酸基やアミノ基を認識して活性化する第 2 経路により活性型となる。5) 材料表面の化学組成や粗さ、せん断力により赤血球膜

の損傷が起こることもある。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 141 生体反応（「医用材料工学」（コロナ社）
p. 62 材料・生体相互作用と医用材料の生体適合性）

分野別：③相互作用

5AM72 正しいのはどれか。

1. エチレンビニルアルコールは共重合体ではない
2. プラスチックに添加剤が含まれることはない
3. コラーゲンは植物蛋白の一種である
4. 塩化ビニルは膜型人工肺の膜材料として使われている
5. チタンは人工弁の材料として使われている

正解：5

解説：1) エチレンビニルアルコールはエチレンとビニルアルコールの共重合体であり、血液透析膜や血漿成分分画膜として用いられている。2) プラスチックには、可塑剤や色々な副資材が混ぜられている。3) コラーゲンは動物の結合組織における主要タンパク質である。4) 人工肺では酸素と二酸化炭素の透過性が求められる。シリコーンを用いた均質膜、ポリプロピレンを用いた多孔質、およびポリオレフィンを用いた非対称膜が使われている。5) 人工弁は生体弁と機械弁に分類される。人工材料を用いる機械弁では、熱分解性炭素とチタン合金が用いられている。

参照：「新 医用材料工学」（コロナ社）p. 63 エチレン-ビニルアルコール共重合体、p. 51 表 4. 2 高分子材料の副資材、p. 95, 101 コラーゲン、p. 60 塩化ビニル、p. 30 人工弁（「医用材料工学」（コロナ社）p. 8 医用材料の種類）

分野別：⑥その他（混合）