臨床工学技士国家試験問題　医用材料関連　年代別：第 17 回(2004)

17-1　体表面接触医療用具で必要でない生物学的試験はどれか。
a．細胞毒性試験　b．感作性試験　c．刺激性試験　d．埋植試験　e．血液適合性試験

正解：d，e

解説：体表面接触用具は皮膚、粘膜、損傷表面が対象であり循環血液とは基本的には接しない部位に用いられるため血液適合性試験は必要としない。埋植試験も必要としない。

参照：第６章　医用材料の安全性評価　p.104 表 6-3、 p105 表 6-4

関連問題：(15－5)(14－2)(12－5)(4－4)

17-2　正しいのはどれか。
a．高圧蒸気滅菌法は耐熱性のない材料にてきしている
b．ガンマ線は包装後の滅菌に適している
c．エチレンオキサイドガス(EOG)は硬性鏡の滅菌に適している
d.グルタールアルデヒドは手術室の滅菌に適している
e．エチルアルコールは細胞芽胞の滅菌に適している

正解：b,c

解説：医用材料の滅菌は、高圧蒸気滅菌、EOG 滅菌と放射線滅菌（ガンマ線照射滅菌）の３つの方法が用いられる。高圧蒸気滅菌は、１２１℃程度の熱が加えられるため、熱に弱い合成高分子や生体由来材料には用いることができない。EOG 滅菌は、化学反応により材料の性質を変化させてしまう場合には、使用できない。放射線滅菌では、自動分解を生じさせるためテフロンには使用不可である。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、他の解答を勘案すると、4) b,c,d が最も解答に近い。しかし、グルタールアルデハイドは生体弁や内視鏡の滅菌等に用いられているが、室内の滅菌には揮発性も低いため不向きであり、使用されない。ホルムアルデヒドガスによる室内滅菌が従来行われていたため、ホルムアルデヒドとグルタールアルデヒドを混同した解答と思われる。なお、ホルムアルデヒドも、人体への危害や，環境への影響，滅菌後にすぐ入室できないなどの問題から，最近は使用される少なく、オゾンガス滅菌や清拭消毒に移行しつつある

参照：p.92 医用材料の滅菌、p.170 付録

関連問題：(14－3)(8－1)(5－3)(4－1)

17-3　生体内で吸収されない材料はどれか。 a．高密度ポリエチレン　b．ポリグリコール酸　c．カットガット d．ポリプロピレン　e．ポリメチルメタクリレート

正解：a，d，e

解説：a～e は高分子材料である。この中で生体内で吸収される材料は生分解ポリマーに分類されておりエステル結合を有するポリグリコール酸やカットガットのような生体由来の材料がある。

参照：p.13 医用高分子材料、 p.21 生体由来医用材料

関連問題：なし

17-4　誤っている組み合わせはどれか。		
a．シリコーンゴム	－	血漿分離膜
b．マイクロポーラスポリプロピレン	－	中空糸膜型人工肺
c．ポリエチレンテレフタレート	－	人工血管
d．ポリ塩化ビニル	－	輸液用チューブ
e．ポリスルホン	－	血液透析膜

正解：a

解説：材料の構造と性質を一緒に理解しておくと何に応用されているか覚えやすい。有機材料の医療応用。a)シリコーンゴムはジメチルシロキサンが架橋した構造である。機械的性質としてはゴム状弾性を示し、界面化学的な性質としては疎水性を示す。水も血漿も透過させない性質があり血漿分離膜には用いられない。b)ポリプロピレンは疎水性でディスポーザブルシリンジの材料、輸液バッグに使われている。ポリプロピレンを延伸すると酸素や二酸化炭素の透過が良い多孔質（マイクロポーラス）の疎水性膜ができ、人工肺として使用されている。c)ポリエチレンテレフタレートは人工血管や人工弁縫着リングの代表的な材料。d)塩化ビニルの重合の際に軟化剤を多く加えた軟質塩化ビニルは医療用として汎用。輸液用チューブ、血液回路、輸液バッグに使用されている。e)ポリスルホンは補体活性作用が低く、異方性膜（緻密層をスポンジ層で支持した構造）を成膜しやすいので血液透析用の合成高分子として汎用されている。但し、ポリスルホンは疎水性であるので、親水処理が必要である。

参照：p.13 第２章(2.3 医用高分子)、p.27 第３章（医用材料の応用）

関連問題：(18-2)(18-3)(16-2)(15-3)(14-1)(13-1)(11-4)(11-5)(10-6)(9-1)(8-4)

17-5　生物由来材料はどれか。
a．ポリテトラフルオロエチレン　b．セルロース　c．ナイロン　d．バイオガラス
e．パイロライトカーボン

正解：b

解説：b) β-グルコースが１位と４位で結合するβ（１→４）グルコース結合からセルロースができる。植物の細胞膜成分である。a)ポリテトラフルオロエチレンと c)ナイロンは合成高分子材料。d)バイオガラスと e)パイロライトカーボンは無機材料。

参照：p8 医用材料の種類、　p.157 天然高分子材料

関連問題：(4－2)

17-6　ポリヒドロキシエチルメタクリレートの用途として適切なのはどれか。
a．尿道カテーテル　b.ソフトコンタクトレンズ　c．人工肺　d．人工歯根
e．人工骨頭

正解：a，b

解説：ポリメタクリル酸メチルのメチル基をエチルアルコールで置換した高分子である（PHEMA:poly-2-hydoxyethylmethacrylate)。水酸基があるため親水性となり、水を含んだゲル状態（ハイドロゲル）となることができる。ハイドロゲルは、柔らかい材料となり、酸素や物質透過性にも富んでいることより、コンタクトレンズとして普及した。その後、色々なハイドロゲルが開発され、ソフトコンタクトレンズに用いられている。PHEMA は、また、血液浄化用吸着材の血液適合性向上のための表面被覆剤などに使われている。

参照：p.20 ポリメタクリル酸-2-ヒドロキシエチル、p.172 付録(8)

関連問題：(15-3)(3-2)