

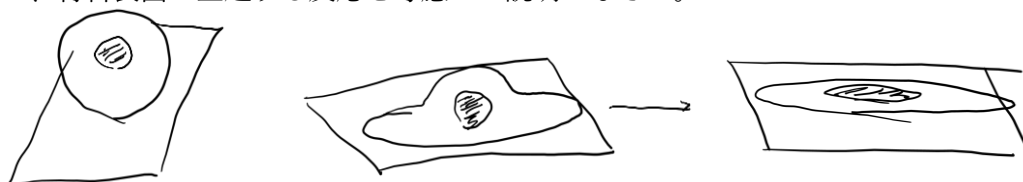
学籍番号 8223036 氏名 栗山淳

---

1. 軟組織適合性材料と生体組織・細胞・タンパク質などとの結合に関与する相互作用にはどのようなものがあるか、例示して説明しなさい。

軟組織適合性材料と生体との結合に関わる相互作用には、主に物理的相互作用、化学的相互作用、電気的相互作用、疎水性相互作用、そして特異的生化学的相互作用がある。物理的相互作用は、材料表面の粗さや弾性率が細胞の接着に影響を与えるものである。化学的相互作用は、材料表面の官能基によって形成される水素結合や化学結合により、細胞接着を促進する。電気的相互作用では、材料表面の電荷が生体分子の吸着に大きな影響を与える。疎水性相互作用は、材料の疎水性または親水性がタンパク質の吸着を左右し、親水性が高いほどバイオフィウリングの抑制に効果的である。最後に、特異的生化学的相互作用では、リガンド-レセプターや抗原-抗体間の特定の結合が細胞やタンパク質との選択的な相互作用を引き起こす。

2. 材料表面の水に対する接触角は、同表面への細胞接着に影響を与えることが知られる。材料表面の接触角と細胞接着の関係を図示するとともに、なぜこのような現象が起こりうるのか、材料表面で生起する反応を考慮して説明しなさい。



材料表面の接触角は、細胞接着に影響する。中程度の接触角（約40～70度）で細胞接着が最も良好になり、極端に親水性（接触角が小さい）または疎水性（接触角が大きい）だと接着が減少する。これは、親水性が高すぎると水のバリアが細胞の接触を妨げ、疎水性が高すぎると細胞の接触が妨げられるためである。

ぎるとタンパク質が変性しやすいためである。中程度の接触角では、タンパク質が適切に配置され、細胞接着が促進される。

3. 材料表面上で細胞が接着後伸展できない接着面積の小さな表面と、伸展できる接着面積の大きな表面で細胞の生存性はどのように変わるか答えなさい。

接着面積の小さな表面：

細胞は十分に伸展できず、形態が球状に近くなる。この状態では、細胞骨格の張力が低下し、アポトーシス（細胞の自然死）が促進されやすくなり、生存率が低下する。

接着面積の大きな表面：

細胞は広がりやすく、しっかりと伸展できる。細胞骨格の張力が適切に維持されるため、アポトーシスが抑制され、細胞の生存性が高まる。

4. シリコーンゴムのような柔軟性の高い表面に細胞が接着すると、材料にどのような変化が起こるか答えなさい。また、このことから、シリコーンゴムを軟組織適合性材料として用いる場合にどのような材料物性を有すればよいかあなたの考えを述べなさい。

シリコーンゴムに細胞が接着すると、柔軟性により表面が変形しやすく、繰り返しのストレスで材料が劣化する可能性がある。軟組織適合性材料として使用するには、適度な柔軟性と弾性、優れた耐久性、そして表面修飾のしやすさが必要である。これにより、細胞接着や長期使用に対する性能が向上する。

5. 組織接着剤として用いられる天然材料、合成材料をそれぞれ1例あげるとともに、その特徴、問題点として考えられることを述べなさい。

天然材料；フィブリン接着剤

止血や傷の修復に優れ、体内で分解されやすいという生体適合性がある。問題点としては感染リスクやアレルギー反応の可能性がある、強度が比較的低いため、機械的負荷がかかる部位には向いていない。

合成材料；シアノアクリレート系接着剤

瞬時に硬化する性質を持ち、高い接着強度が得られる。問題点としては硬化後に硬くなるため、柔軟性が必要な組織には不向きで、炎症を引き起こす可能性があるということと、体内での完全な分離が難しいことです。

6. 創傷被覆材とはどのような用途で用いられるものか答えなさい。また、抗菌作用を発現するために用いられる素材は何か答えるとともに、なぜ抗菌作用を発現するのか答えなさい。創傷被覆材に抗菌作用が必要な理由は何か、あなたの考えを述べなさい。

創傷被覆材は湿潤環境の維持、止血、保護、遺物の侵入防止などの用途で用いられる。抗菌作用を発現するためには銀を含む素材が用いられる。銀イオンは最近の細胞膜に作用し、膜透過性を変化させたり、細胞内部の酵素活性を阻害したりして抗菌効果を発揮する。創傷被覆材に抗菌作用が必要な理由は、感染防止が重要だからだと考える。感染が起これば治癒が遅れ、重篤な場合には全身の健康状態に悪影響を与えることがある。そのため、被覆材に抗菌作用を持たせることで感染リスクを低減し、治癒を促進することが求められる。

7. 縫合糸に用いられる素材を2例答えなさい。それぞれどのような部位の縫合に用いられるか理由とともに答えなさい。

ポリグリコール酸

用途；内部組織の縫合、腸や筋肉の縫合に用いられる。

理由；ポリグリコール酸は生分解性であり、体内での分解が早く、組織の再生を促進する。内部の組織は長期間の縫合強度を必要としないため、時間の経過とともに分解されるポリグリコール酸が適している。

ナイロン

用途；皮膚や軟部組織の縫合に使用される。

理由；ナイロンは非常に強度が高く、引っ張りに対して耐性がある。皮膚や軟部組織は外部からの力がかかりやすいため、強度を維持することが重要である。

8. 第5回講義に関し、質問、疑問、コメントがあればフォーラムに記入し、相互に議論しましょう。