
第二章

植体设计原则(工作范例): 设计参数

2.1 器材的功能特色(与组织的附着)

2.1.1 力学

2.1.1.1 强度和弹性系数: 系数相容

2.1.1.2 摩擦学

2.1.1.3 运动学

2.1.2 化学

2.1.2.1 给药 / 控制释放制剂之系统

2.1.2.2 促进细胞组织再生之基质

2.1.3 附着媒介

2.1.3.1 寻找病源体

2.1.3.2 型态学/多孔性

2.1.3.3 进行化学键结的组织表面/外层

2.2 植体对身体的影响("生物兼容性")

2.2.1 局部性影响

2.2.2 全身性影响

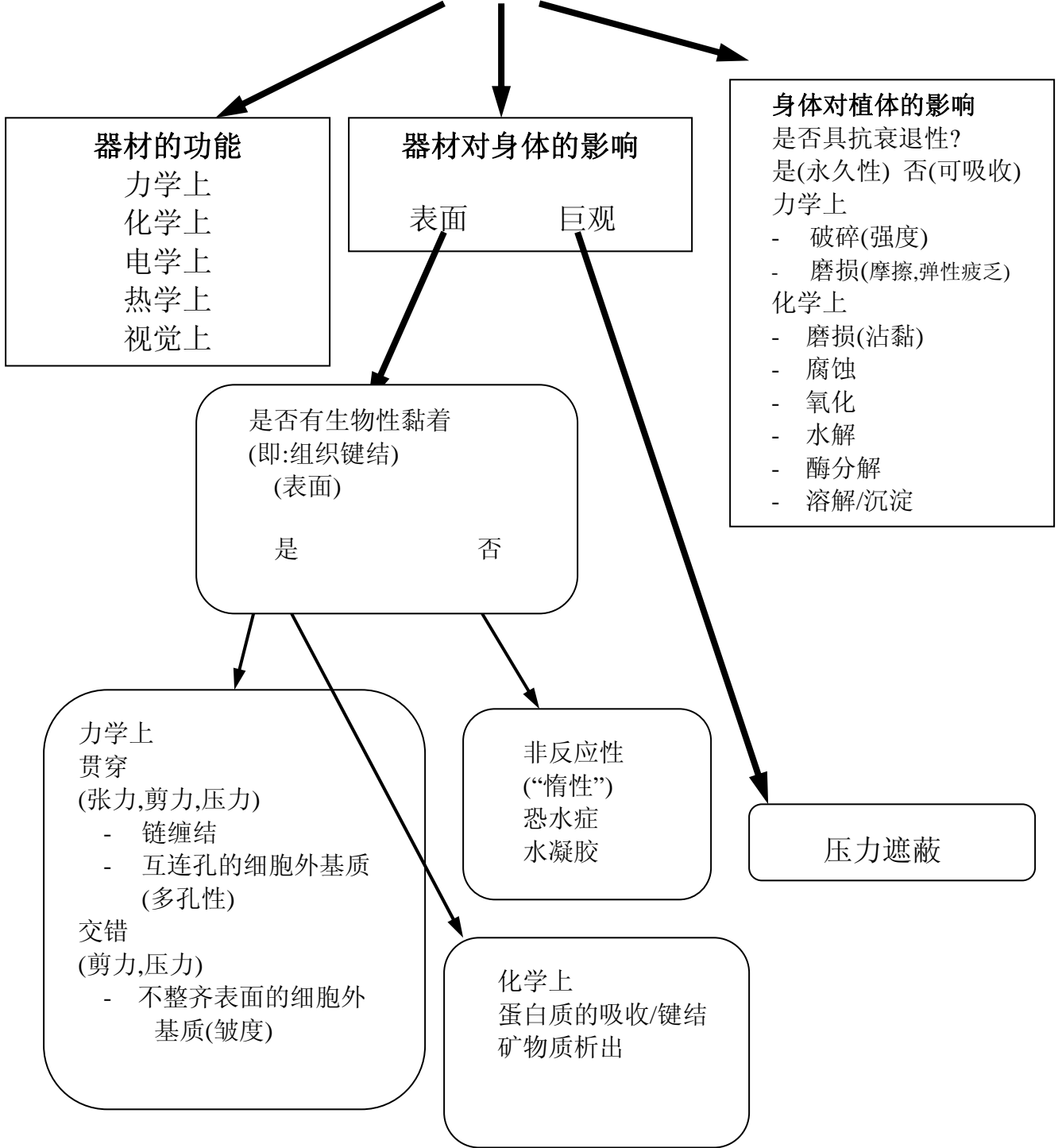
2.3 身体对植体的影响(器材的退化)

2.3.1 金属腐蚀

2.3.2 不可被吸收聚合物之退化

2.3.3 可吸收聚合物之退化

植体设计范例



2.1植体设计要素：器材的功能/表现

A.力学上

1. 全人工关节置换的运动学、力学(力量和弹性系数)和摩擦学
2. 帮浦器材(例如人工心脏)

B.化学上

- 1.溶解的特性(例如药物传递系统)
- 2.感觉的特性(例如“聪明的”药物传递系统)

C.光觉上

植体在眼睛光觉上的特性(人工水晶体)和透明的伤口覆盖物质

D.电学上

接收和传送电子讯号的特性(例如心律调节器的电极尖端)

E.热学上

2.2植体设计要素：植体对身体的影响(生物兼容性/安全性)

A.化学上

1.分子/离子的释放(毒性)

a.分子/离子对细胞的直接影响

- 1.钴、铬、镍、硅、铝、钒
- 2.聚合物的片段

b.分子/离子和蛋白质键结形成复合物会诱发相反的生物反应

- 1.金属离子和存在的抗体键结进而诱发免疫反应(这些金属离子扮演半抗原的角色)
- 2.金属离子蛋白质复合物使金属离子很容易地穿过细胞膜

2.吸收的变质大分子导致它们进行逆反应

- a.改变型态的吸收蛋白质(例如在疏水性的表面)导致它们产生免疫性
- b.分裂/断裂的吸收蛋白质,如补体分子,会活化免疫反应的替代路径
(注:免疫反应有古典路径及替代路径两种方式)

B.力学上：周围组织压力的改变(系数不兼容)

1.“硬组织”

在骨头中高系数(硬的)植体导致周围骨头压力分布的改变(即压力施力方向被改变)。由于“压力屏蔽”效应,在骨头承受压力减小的部分,骨头质量会减少(即变得多孔-萎缩-骨质疏松),在骨头承受压力变大的部分,骨头的厚度和密度会增加(即变得少孔)因而肥大。

2.“软组织”

人造血管的弹性状况(例如坚硬度)将会影响它们和体内血管的吻合及生长。

C.电学上

- 1.会导电的植体可能会使周围组织(例如骨头)缺乏因压力而产生的电位?
- 2.器材(例如心率调节器)产生的电流会对细胞产生不利的影晌。

D.热学上

- 1.由放热聚合反应(聚甲基丙烯酸甲脂-“骨黏结剂)而产生的热会导致组织坏死。
- 2.热传导性和热容量(即热扩散系数)会影响由植体(例如由人工关节所产生的功能性热能)产生的热能之消散能力?

2.3 植体设计要素：身体对植体的影响(退化)

A. 化学上

1. 金属的腐蚀作用：金属离子因为阳极(还原)反应而释出
 - a. 凹陷和裂缝的腐蚀作用和“浓度梯度电池”影响缺氧的地方。
 - b. 电化学腐蚀作用肇因于与不同的金属接触，在电化学系列中较活泼的金属将成为阳极。
 - c. 压力腐蚀作用肇因于被加速的金属离子于压力高的裂缝末端释出。
 - d. 氧化物保护膜减少腐蚀作用发生的机率。
 - e. 腐蚀作用促进裂缝的产生并因此使器材变得脆弱。
 - f. 根据它们易受腐蚀的程度来分级：不锈钢 > 钴-铬合金 > 钛合金。
2. 聚合物氧化作用
聚乙烯的氧化作用会导致链解和平均分子量的减少，这样的现象导致密度、弹性系数和结晶百分比的增加。氧化作用的产生可以由侦测羰基群的形成来决定。
3. 聚合物的水解
酯的键结(例如聚乳酸和聚甘醇酸)由于被水破坏而链解。
4. 水的吸收
水的吸收会导致特定的亲水、具热塑性聚合物，在力学上特质的改变(例如聚石风)。
5. 脂质的吸收
脂质被特定的疏水性聚合物吸收(例如聚二甲基硅氧烷)。
6. 分解
水以及酸碱度对溶解特定物质的影响(例如磷酸钙)。
7. 沉淀
钙盐的沉积(钙化作用)。
8. 酶分解作用
被用为植体材料的天然聚合物(例如胶原蛋白)被酵素作用而分解(例如胶原蛋白酶)。

B. 力学上：身体造成的机械负荷会导致器材磨损(侵蚀)以及因弹性疲乏的断裂。

1. 植体弹性疲乏测试

2. 器材由于与组织(即骨头)摩擦而破损