

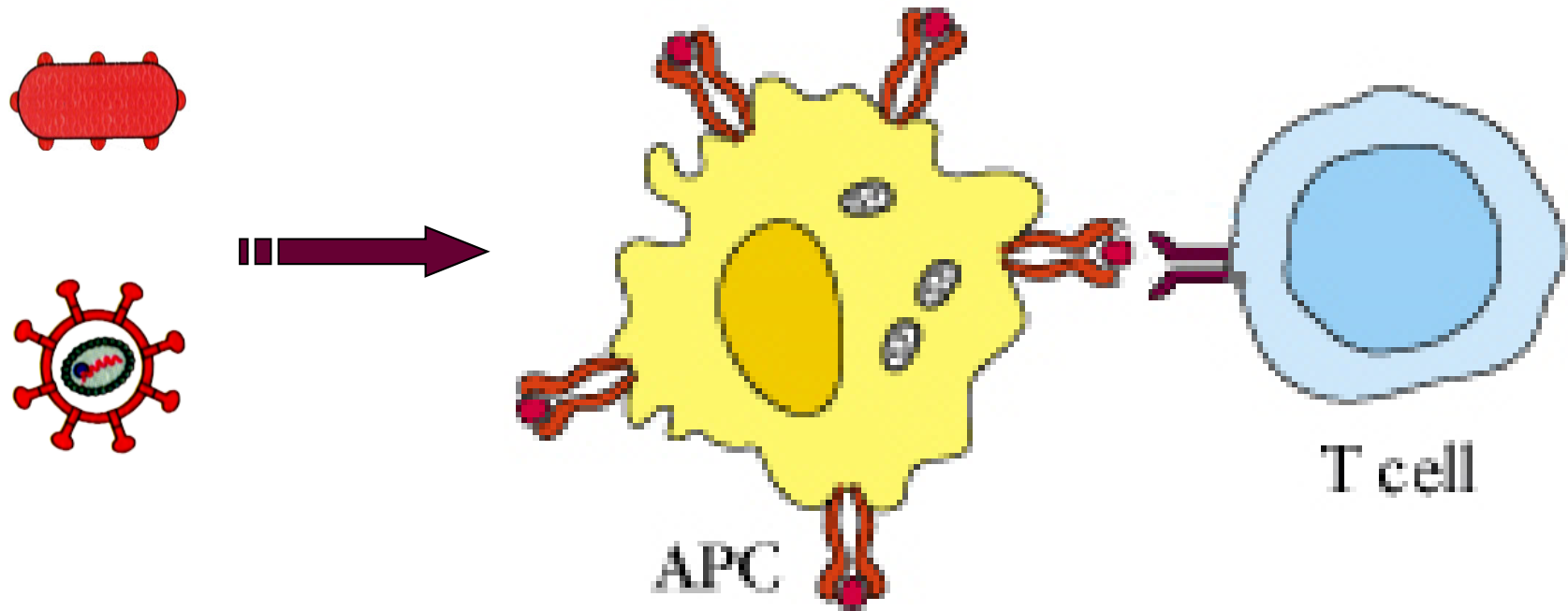
抗原提呈细胞与抗原提呈

一、抗原提呈细胞的特点

二、抗原的处理和提呈

抗原提呈细胞

Antigen Presenting Cell (APC)



第一节 抗原提呈细胞的特点

抗原提呈细胞 (Antigen Presenting Cell, APC)

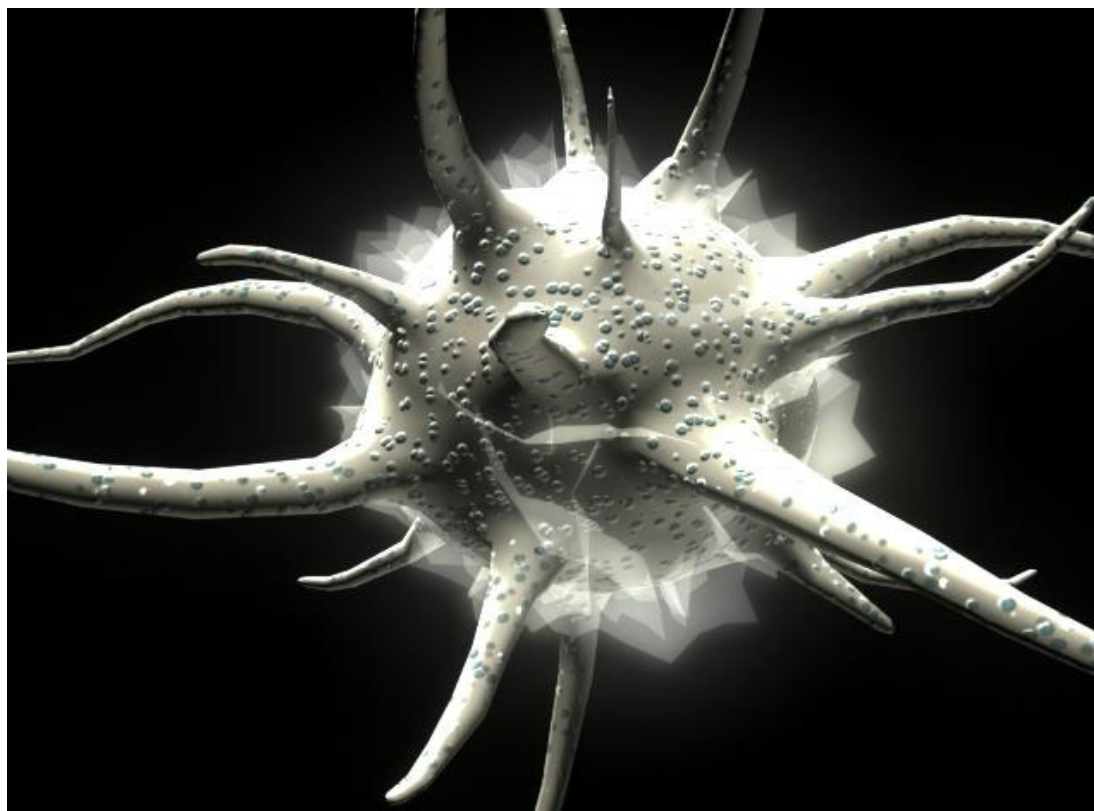
是指能摄取、加工、处理抗原，并将抗原提呈给淋巴细胞的一类免疫细胞

专职性 (Professional) APC

树突状细胞、单核吞噬细胞系统、**B**细胞
组成性表达**MHC II**分子的APC细胞

非专职性 (Non-professional) APC

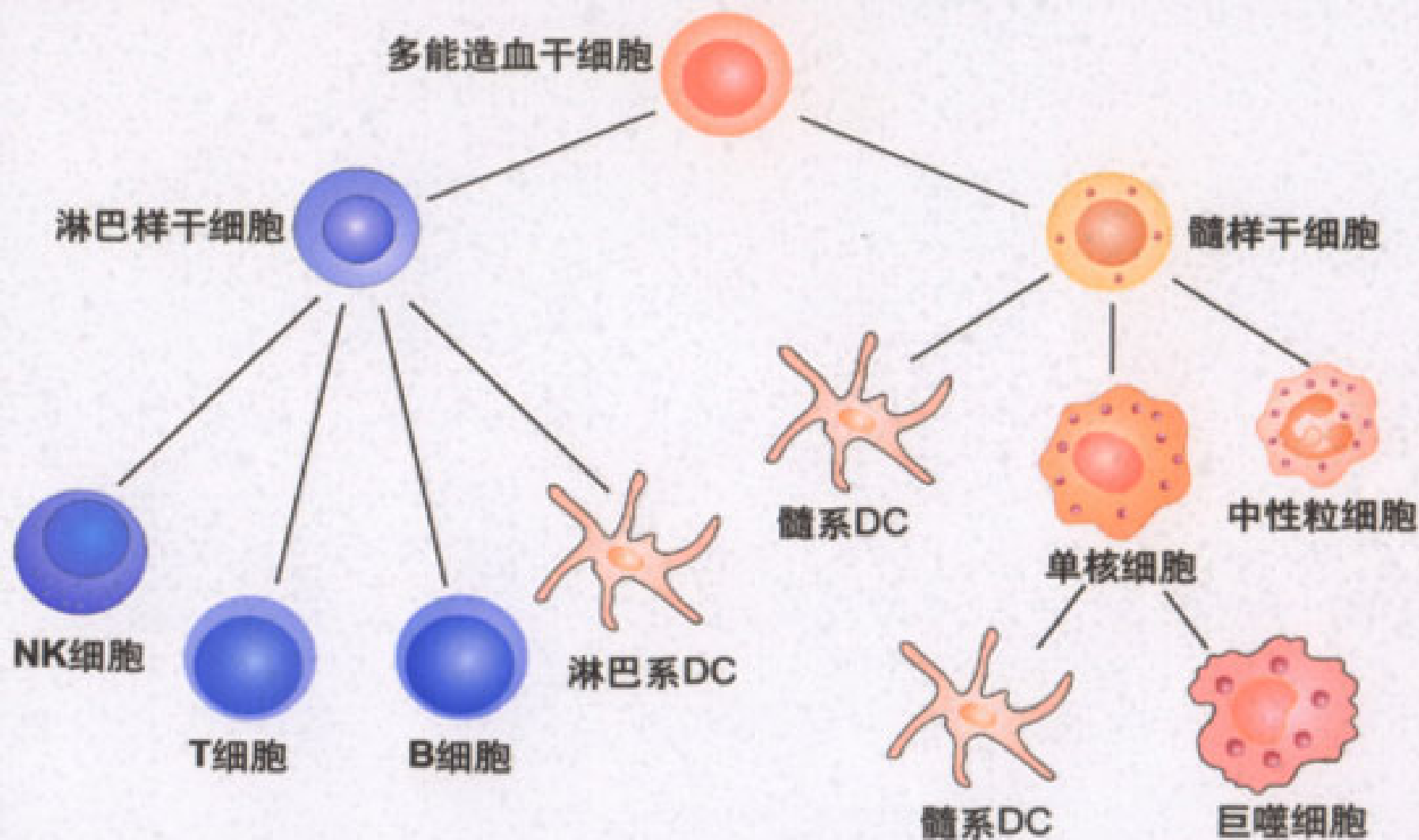
一、树突状细胞



DC是体内功能最强的抗原递呈细胞

能显著刺激**初始T细胞**（**naïve T cell**）进行增殖

Mφ和**B**细胞仅能刺激**已活化或记忆性T细胞**



树突状细胞的来源

组织学分布：

淋巴样DC：并指状DC、边缘区DC

非淋巴样DC：间质性DC、LC、胃肠道上皮细胞DC

体液中DC：隐蔽细胞

血液中DC

DC细胞的分化发育

- ✓ 前体阶段
- ✓ 未成熟期：未成熟DC（immature DC）
- ✓ 迁移期
- ✓ 成熟期：成熟DC（mature DC）

未成熟DC(immature DC)

分布：多种实体器官及非淋巴组织的上皮

主要作用：摄取和加工处理抗原

正常情况下：绝大多数的DC为未成熟DC

•成熟DC

- 分布：淋巴结、脾、Peyer's淋巴结等的T细胞区、血液

- 特征：高表达MHC II、MHC I、CD80、CD86、CD40、ICAM-1、HSP、CD1a、CD11c、CD83

- 主要作用：提呈抗原作用, 将抗原肽：MHC复合物提呈给T细胞

DC摄取抗原途径:

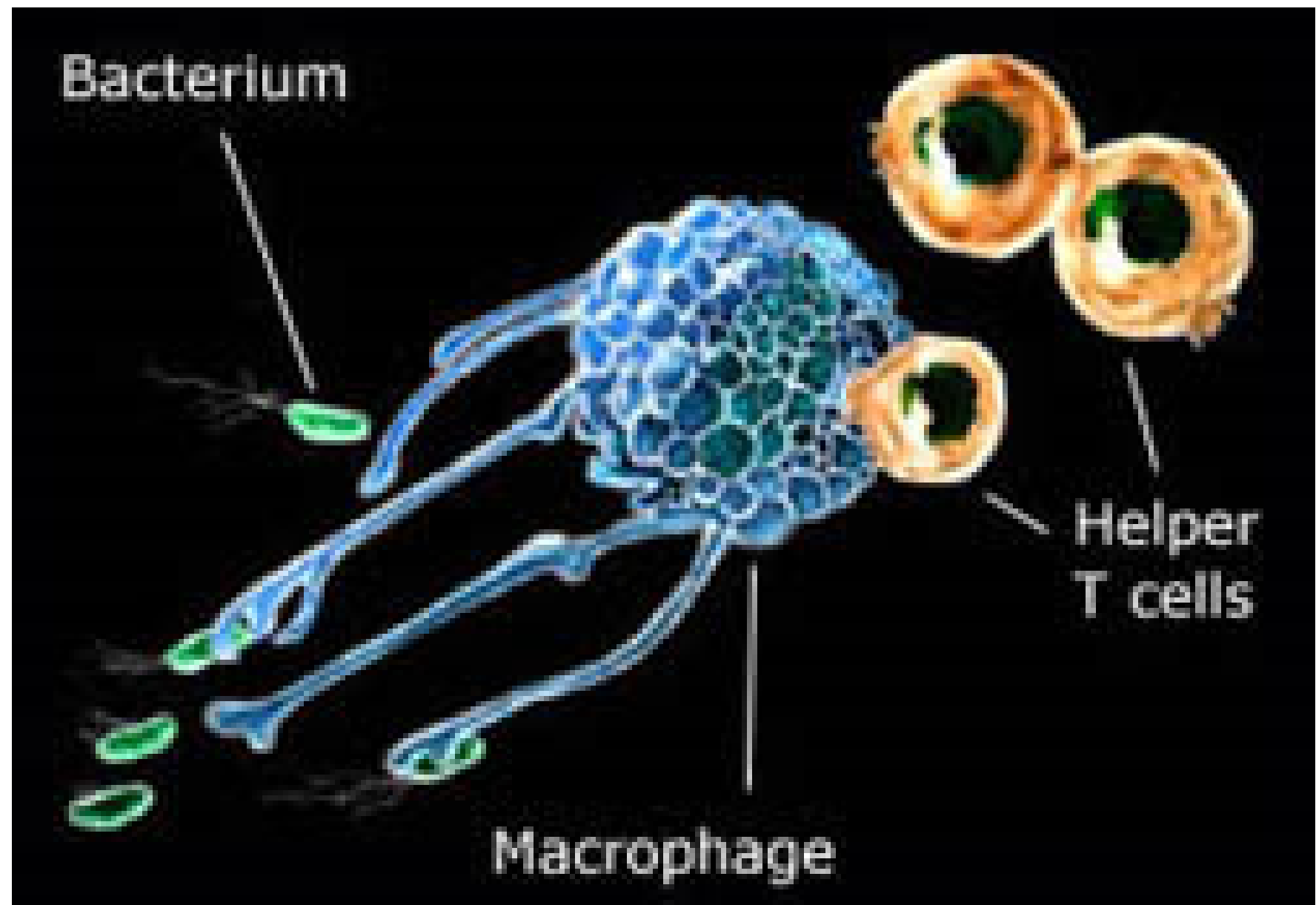
- 巨吞饮作用
- 受体介导的内吞作用
- 吞噬作用

二、单核—巨噬细胞

M ϕ :

来源及分布

骨髓多能干细胞—单核细胞—巨噬细胞

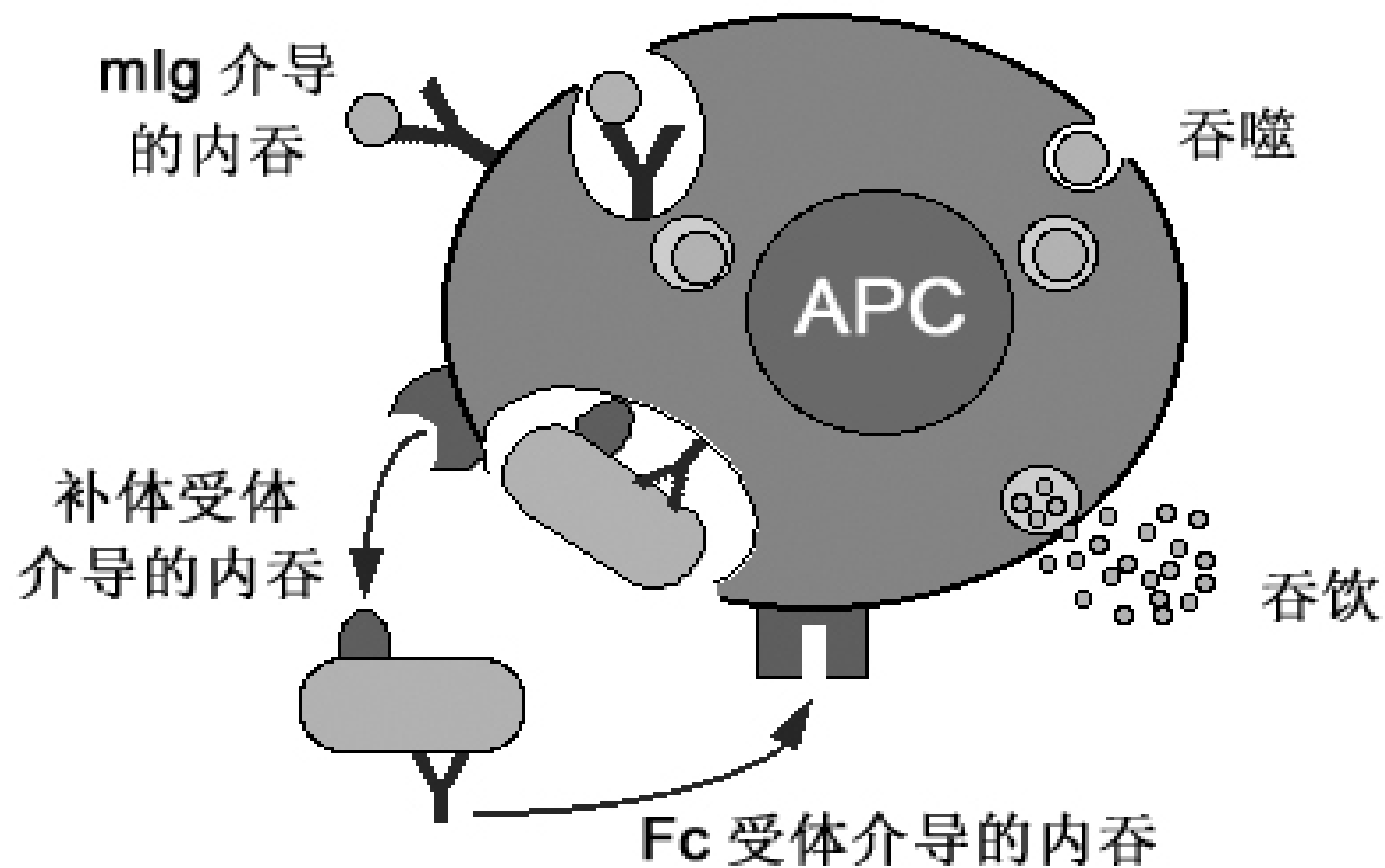


M ϕ 的抗原处理与递呈功能

胞吞作用（**endocytosis**）或内化（**internalization**）：

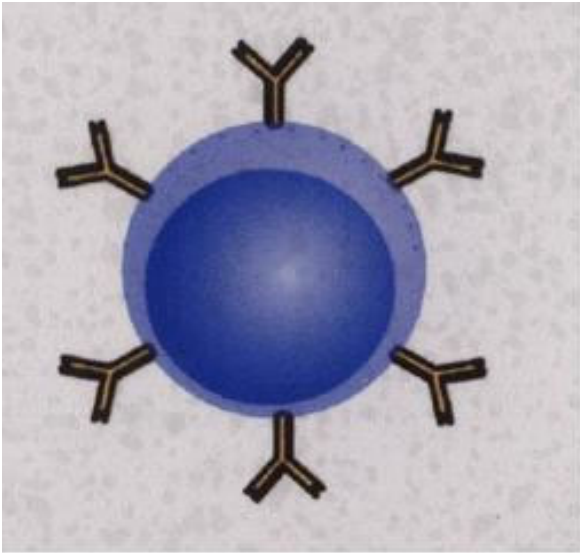
- 吞噬（**phagocytosis**）
- 胞饮（**pinocytosis**）
- 受体介导的胞吞作用（**receptor-mediated endocytosis**）

只有代谢旺盛的M ϕ 才有递呈抗原的能力

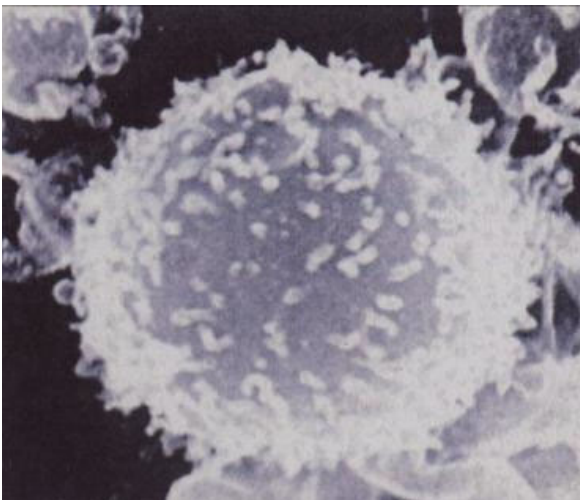


外源性抗原的摄取

三、B淋巴细胞

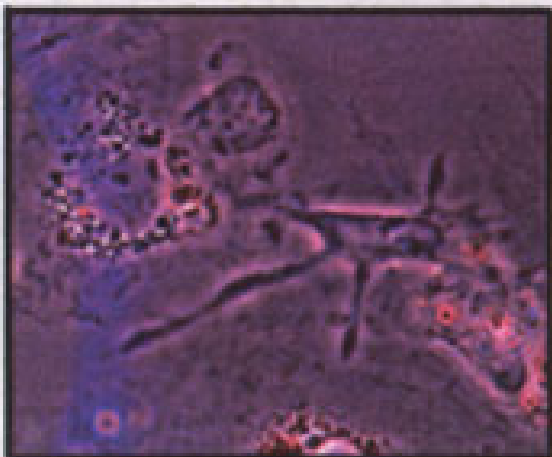
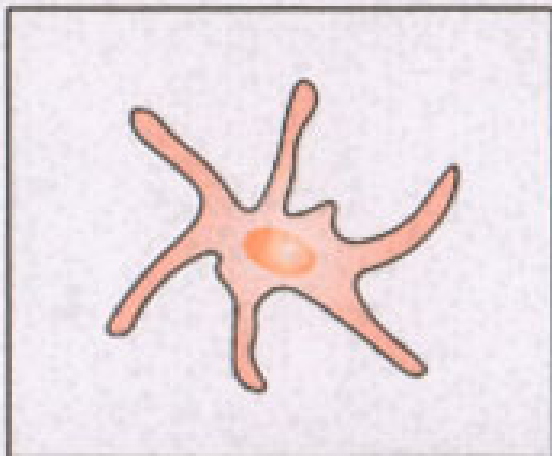


□ 受体介导的内吞作用

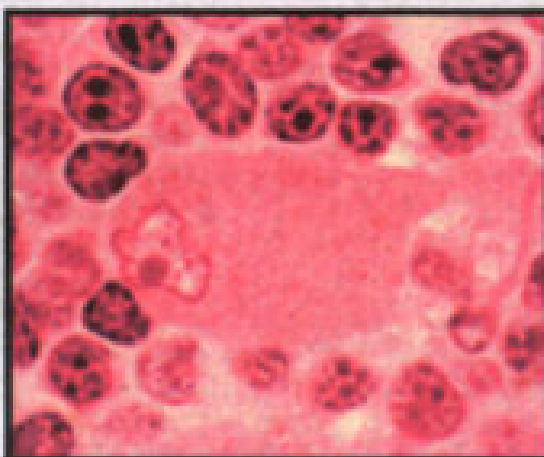
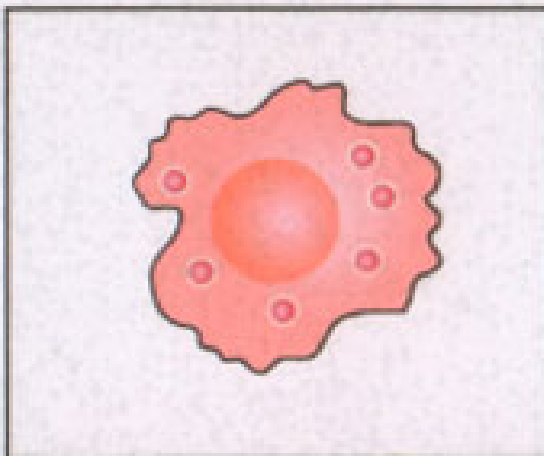


□ 非特异性吞饮作用

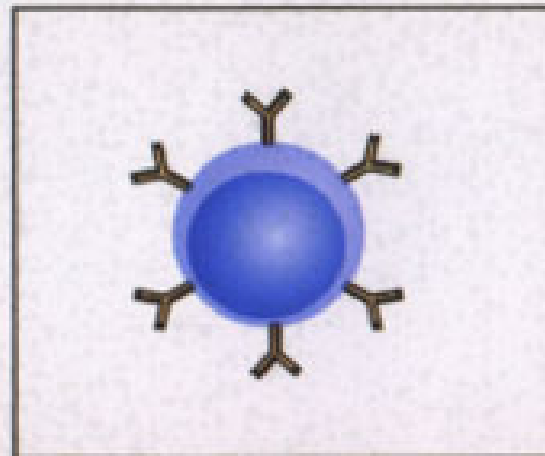
树突状细胞 (DC)



巨噬细胞 (Mφ)



B细胞



抗原提呈细胞 (APC) 染色

第二节 抗原的处理和提呈

一、抗原的摄取

DC对抗原的摄取：

巨吞饮作用

受体介导的内吞作用

吞噬作用

单核-巨噬细胞对抗原的摄取:

吞噬

胞饮

受体介导的胞吞

B细胞对抗原的摄取：

非特异性胞饮

抗原特异性受体介导

二、抗原的加工处理

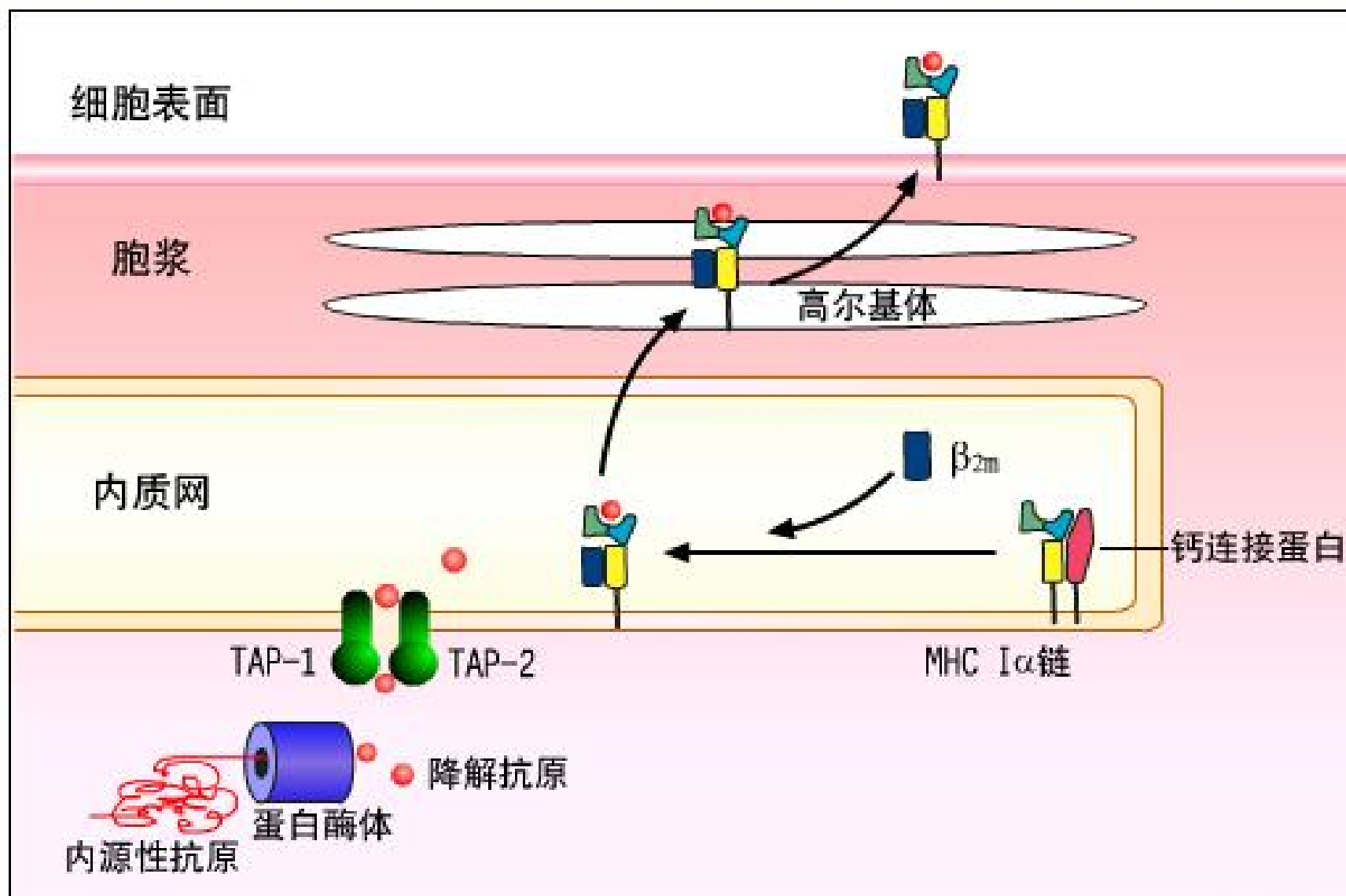
1、内源性抗原提呈途径(Endogenous pathway)

抗原：细胞内合成的抗原

呈递分子：MHC-I

加工区：Proteasome (polyubiquitination)

结合区：ER



内源性抗原的加工及呈递过程

(1) 内源性抗原肽产生

内源性抗原泛生物素化

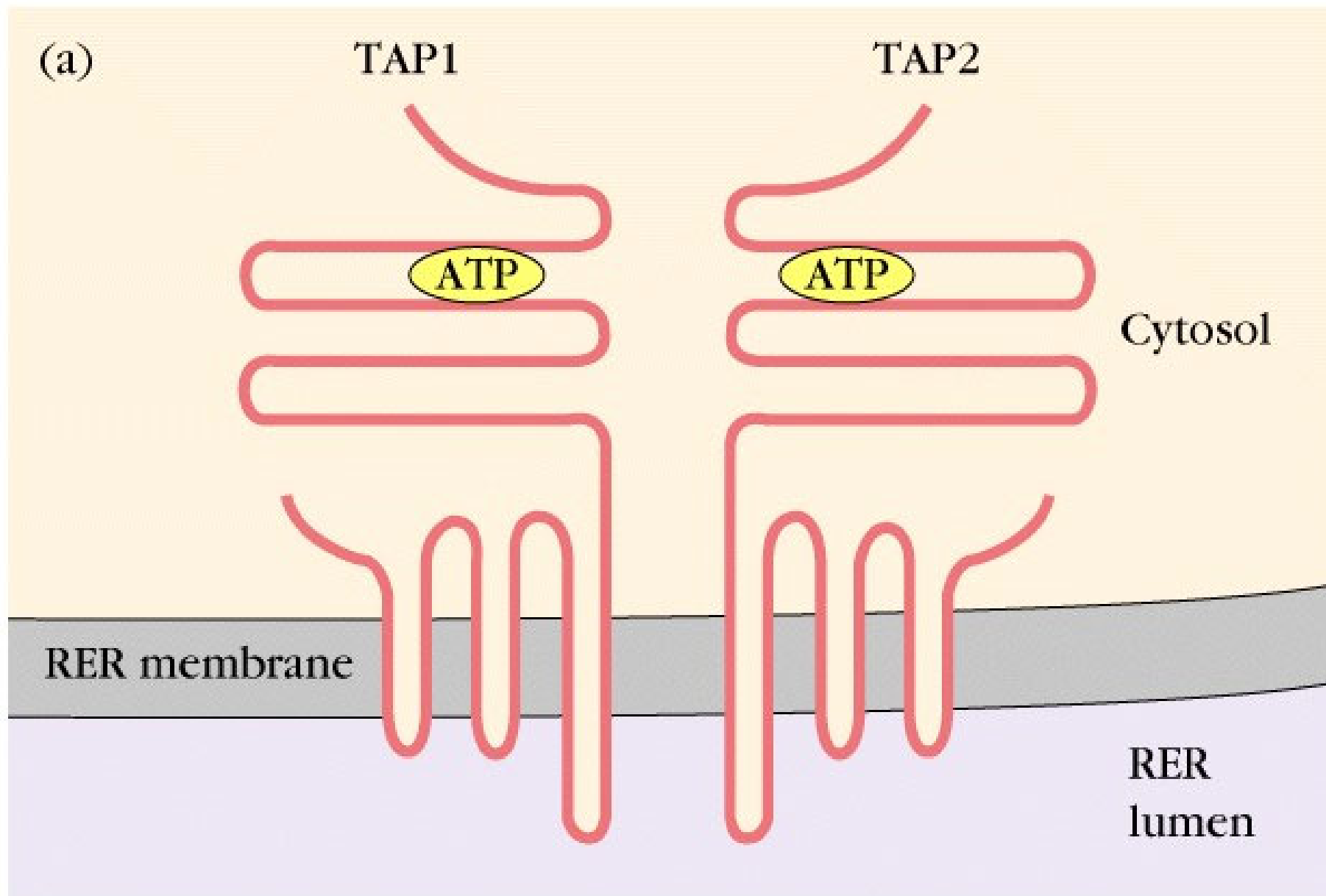
内源性抗原在蛋白酶体中降解：

8-12 氨基酸 大小的多肽片断

(2) 内源性抗原肽的转运

内源性抗原肽进入内质网:

抗原加工相关转运蛋白 (**TAP**)



TAP结构示意图

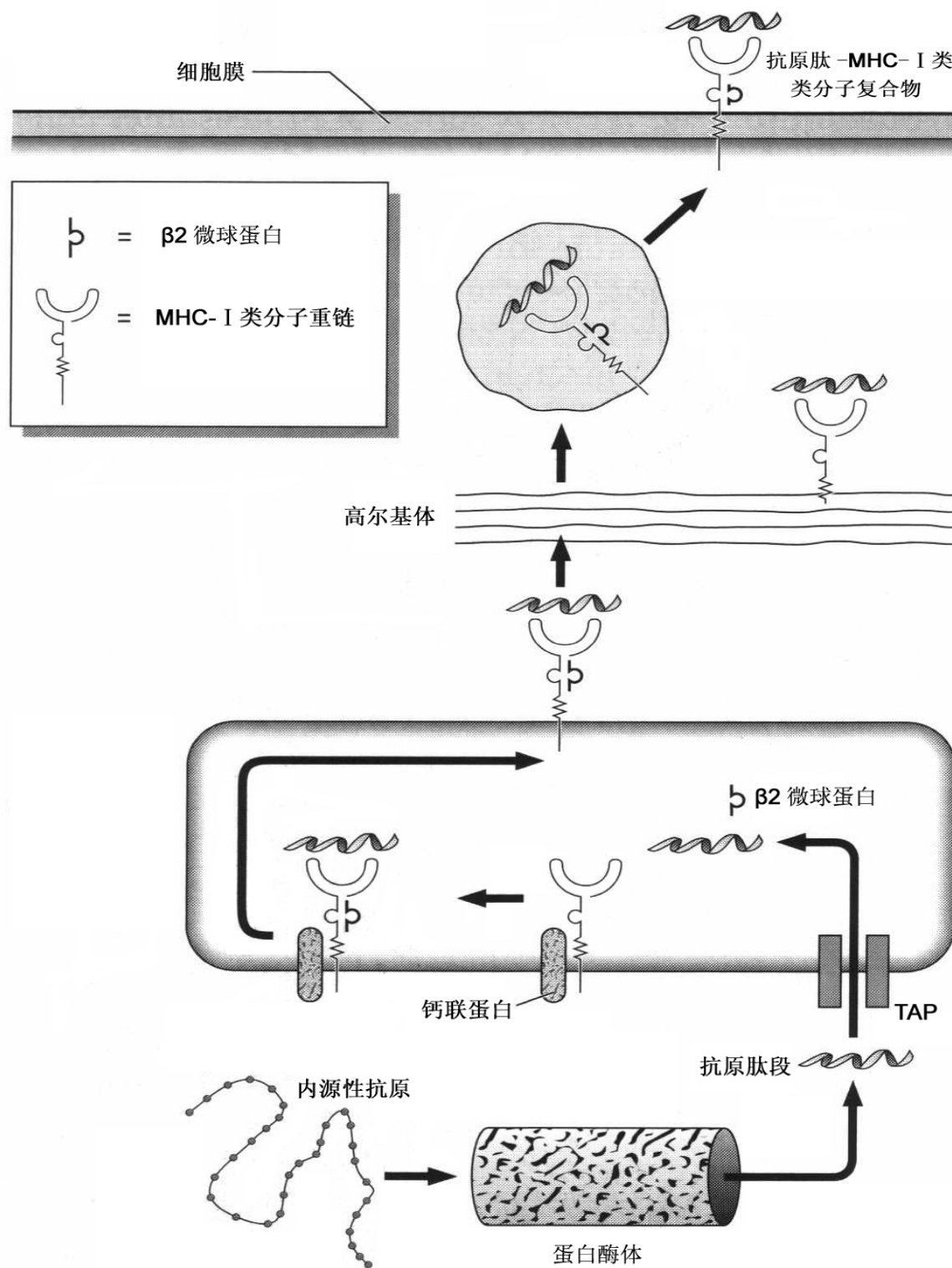
(3) MHC I类分子荷肽

I类分子与伴随蛋白结合：

与内源性抗原肽结合

进入高尔基体经糖化修饰

胞吐空泡至表面，供**CD8⁺T**细胞识别



内源性抗原
递呈途径

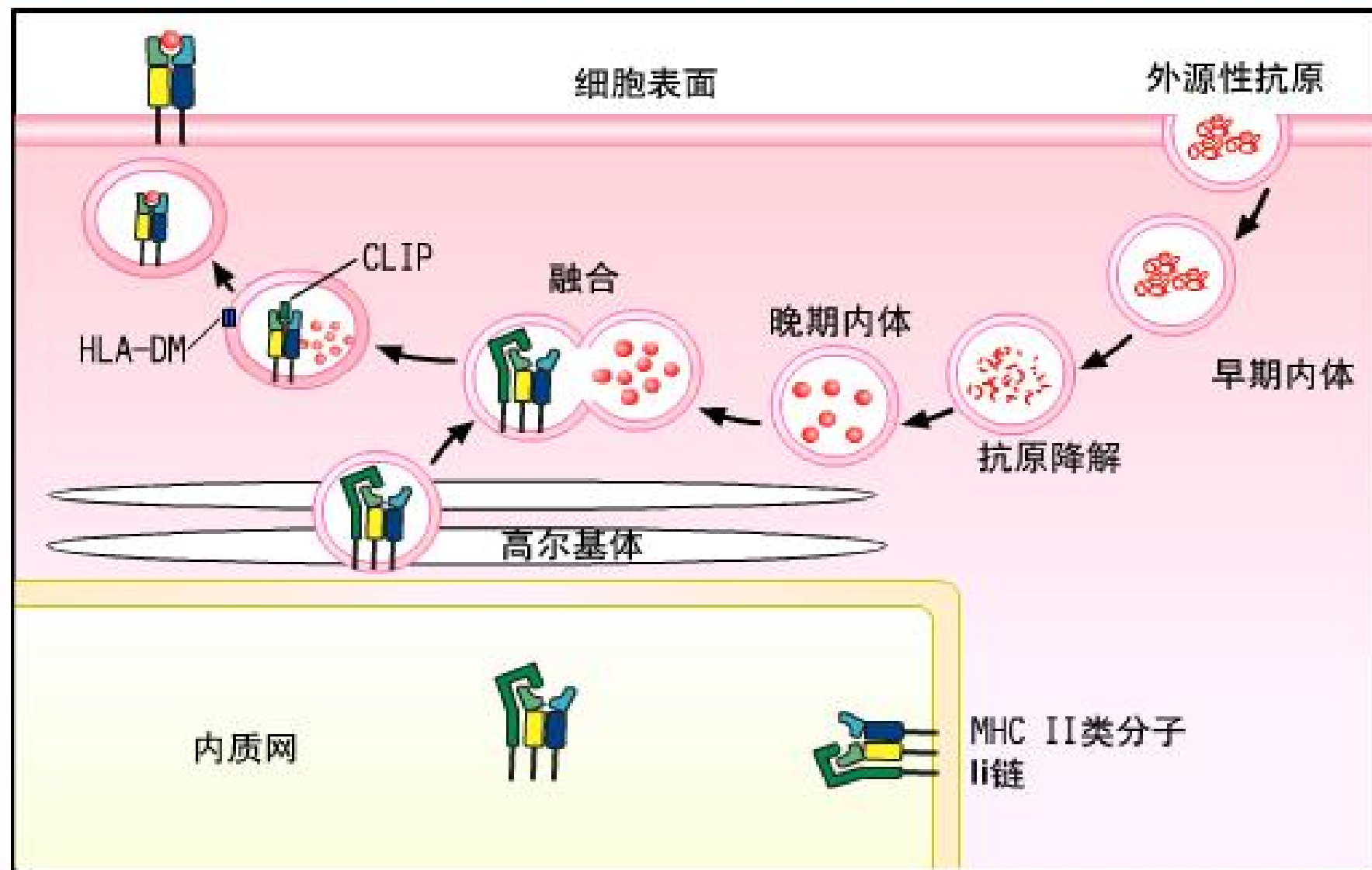
2、外源性抗原提呈途径(Exogenous pathway)

抗原：来源于细胞外的抗原

呈递分子：MHC-II

加工区：endosome

结合区：MIIC、CIIV



外源性抗原的加工及递呈过程

(1) 抗原加工区室

内体 (endosomes)

富含MHC II类、HLA-DM和外源性抗原肽

(2) 蛋白质抗原降解

 12—20 氨基酸 大小的多肽片断

内切酶

外切肽酶

(3) MHC II类分子从内质网向内体转运

钙联素

Ia相关的不变链（Ii链）：

II类结合相关的不变链肽段（CLIP）

与 α 、 β 链形成9聚体

经高尔基体外侧网络进入内体



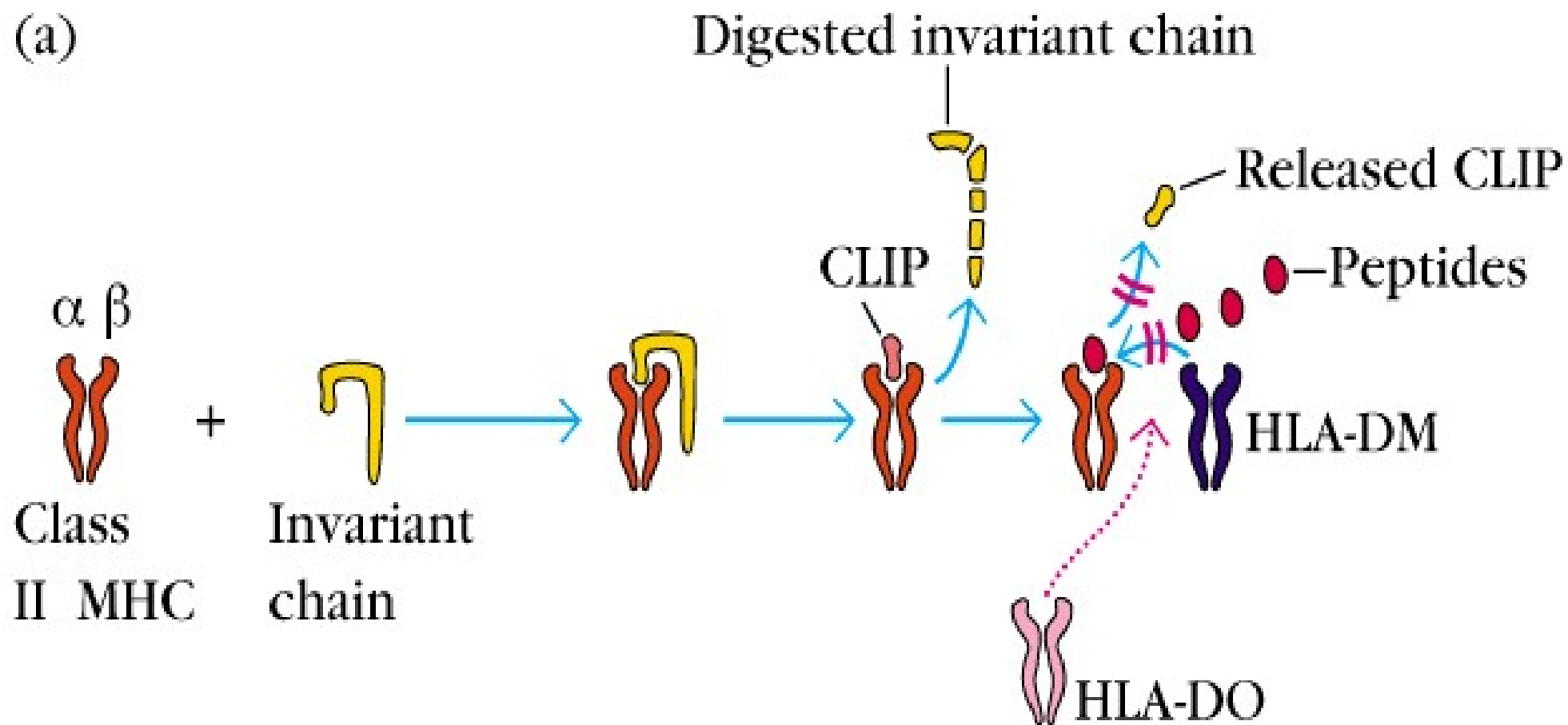
Ii 链的功能

防止MHC II类分子在转运过程中被降解

CLIP与MHC II 类分子沟槽状 部位结合

(4) Ii链在内体中降解

(5) II类分子荷肽



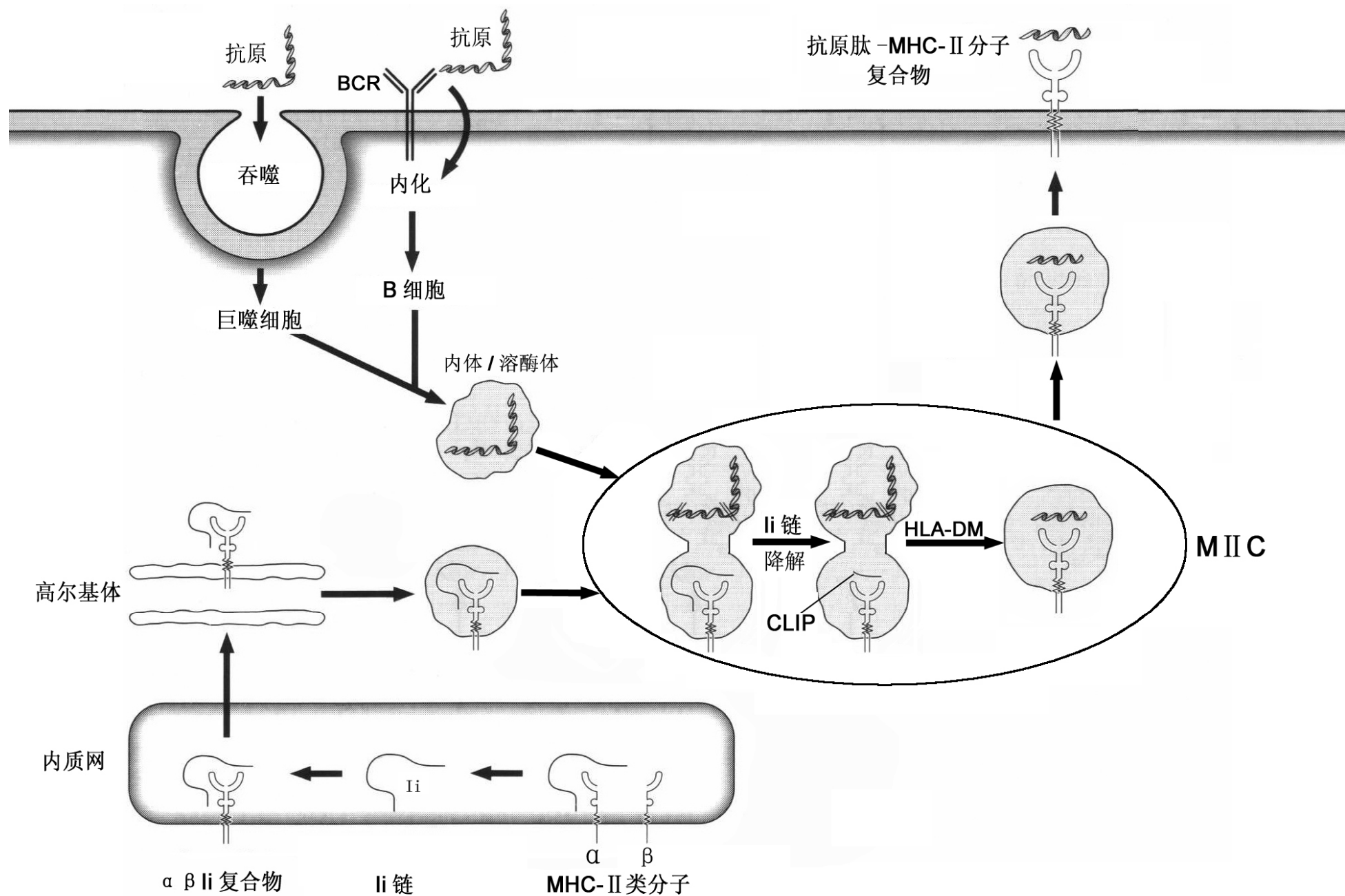
MHC II 类分子荷肽

(6) 外源性抗原递呈

胞吐空泡 (exocytic vesicles)

表达于APC表面

供CD4⁺T细胞识别



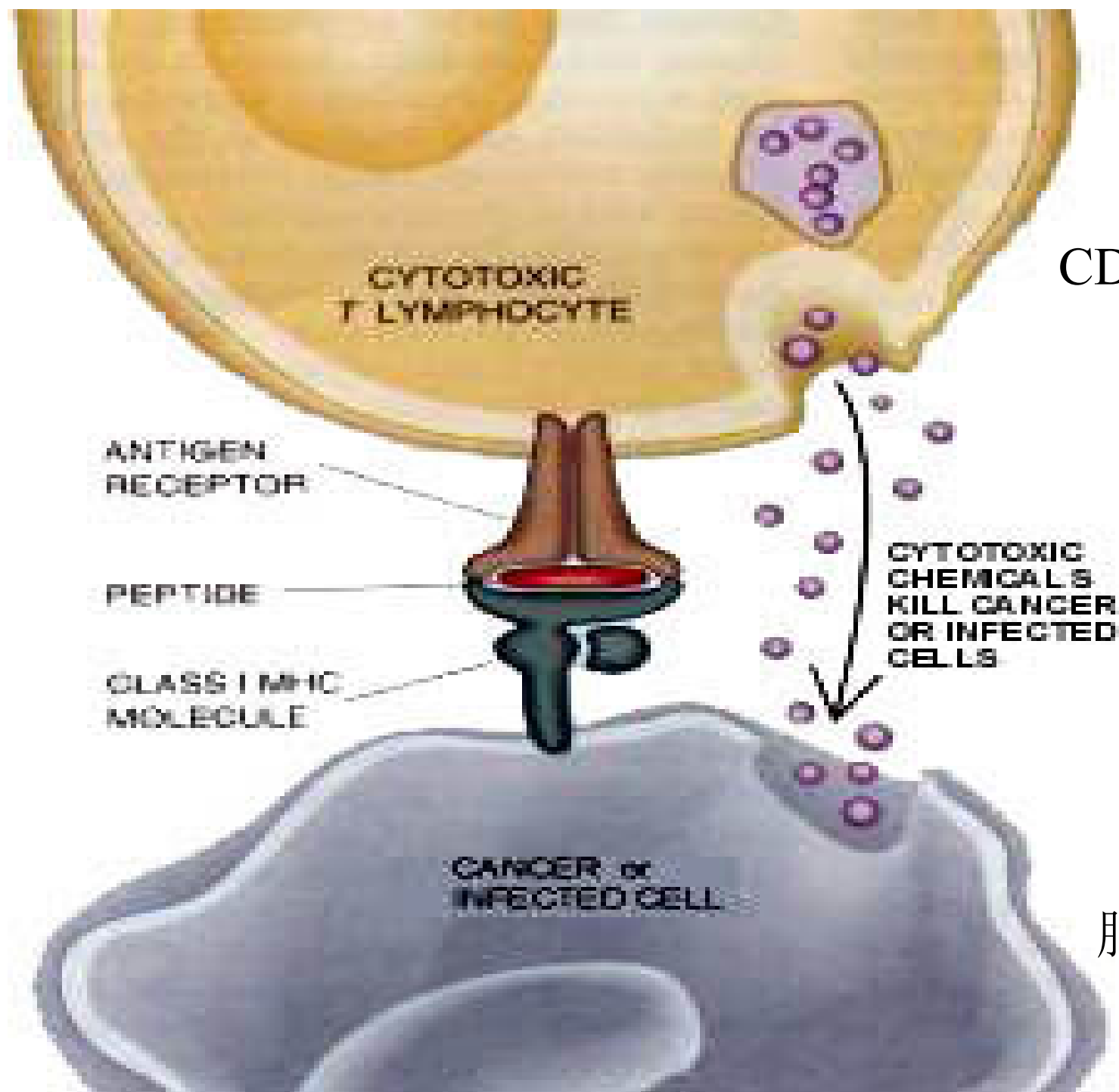
外源性抗原递呈途径

内源性和外源性抗原提呈途径的比较

特 点	内源性途径	外源性途径
递呈分子	MHC-I	MHC-II
应答的T细胞	CD8⁺T细胞	CD4⁺T细胞
抗原来源	内源合成	外源摄入
抗原肽产生部位	蛋白酶体	内体
伴随蛋白	钙联素、 TAP 、 tapasin	钙联素、 Ii链
递呈细胞	所有有核细胞	专职APC

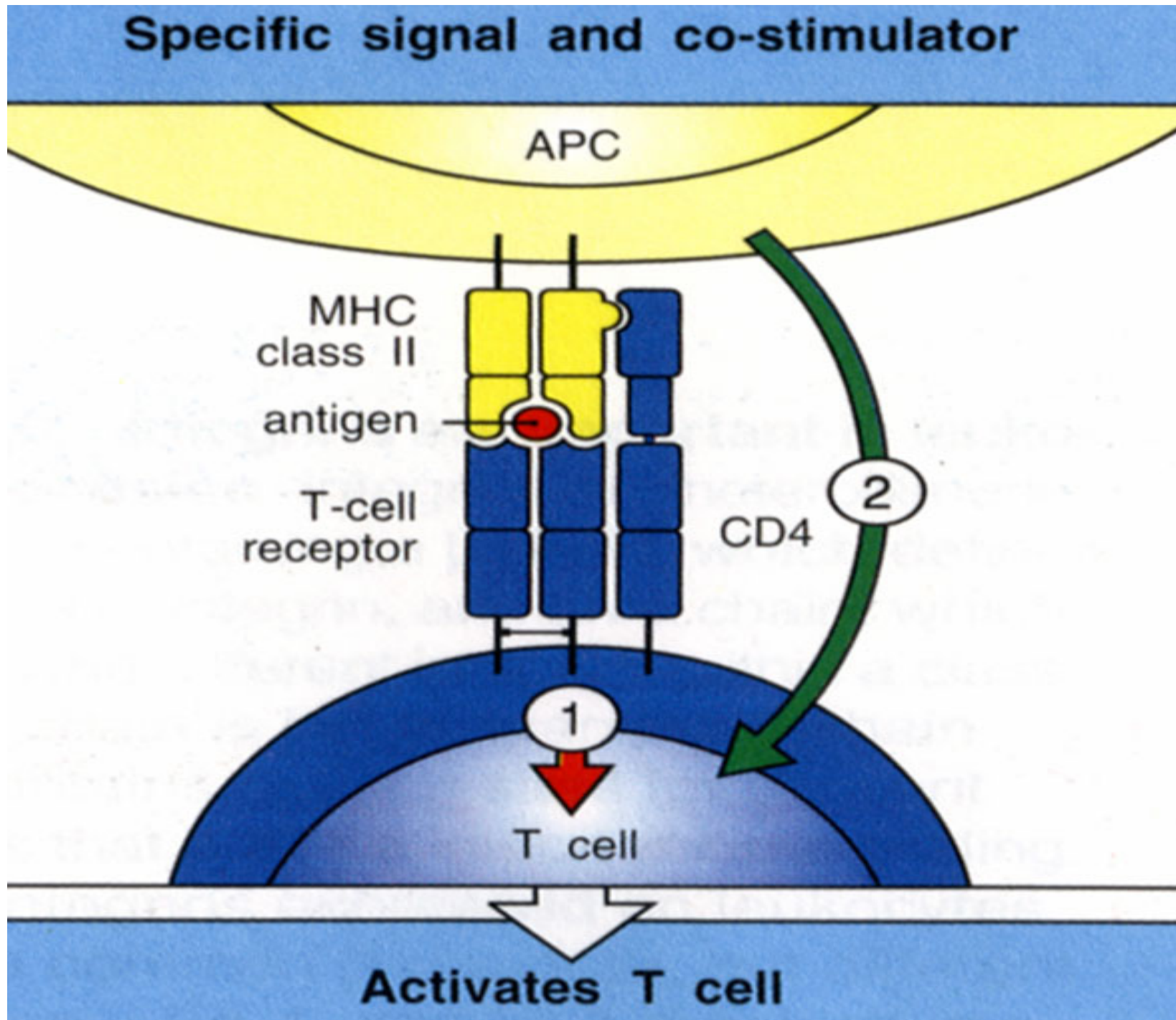
三、抗原的提呈

1、抗原提呈的基本过程



CD8⁺T细胞

肿瘤细胞



2、MHC分子对抗原的交叉 提呈现象

(Cross priming pathway)