

第一章 免疫学基础知识

一、什么是免疫

“免疫”一词是从拉丁语 *immune* 译来的。原是豁免或免除的意思，指的是免除兵役、劳役或赋税，被借用来表示免除疾病。机体对不是人体本身的物质进入人体，会立即产生反应，迅速动员机体的一切防御机能，把这些不是自己本身的东西清除，使之不得病，人体的这种机能叫免疫。

二、机体的免疫功能

机体的免疫功能主要表现在以下三方面：

(1) 防御功能：即抵抗感染的功能。

(2) 自身稳定功能：人体的各种组织、细胞都有一定寿命，随时衰老随时新生，不断地新陈代谢。衰老和死亡的组织随时要从体内清除。这里，免疫功能就起到“自我识别，排除异己”以达到自身稳定的生理性保护功能。

(3) 监护功能：在机体的生命过程中，经常因自发或受病毒、物理和化学因素等方面的影响，产生一些突变细胞。正常的免疫监视功能，可以识别并清除这些突变细胞；当此功能过低时，突变细胞可能发展成癌细胞。

所以，免疫并不总是有益的，有时免疫功能过于旺盛，或者在某种情况下产生异常的免疫反应，也会引起疾病。

三、免疫的种类

按产生的方式不同，免疫可分为几种：

(1)鸡瘟在鸡群中传播极快，感染力极强，但却不能传染给人。这是因为人和其他动物天然就对不同的传染病有不同的抵抗力。这种现象叫“天然免疫”或“自然免疫”，也叫作“非特异性免疫”。这种免疫是机体在长期进化过程中，逐渐建立起来的一系列防御机能。它具有四个特点：①遗传性 顾名思义是先天遗传的。②自发性 不需要什么特殊刺激和诱导。非特异性 对任何“非己”抗原都能识别并与之起反应 而不是针对某一种抗原物质的。④相对稳定性，当机体再次接触同一抗原时，反应的强度变化不大。

(2)一个人得了天花往往病得很重，但一次得过如果痊愈，便不会再得第二次。可见这个人原来并没有对天花的免疫力，得了一次后获得了免疫力。这种免疫力不是天生就有，而是后天获得 所以叫“获得性免疫”。

(3)预防接种过牛痘也能不得天花。这种免疫是后天获得的 而且是在机体主动产生的 叫做“人工自动免疫”。

(4)6个月以内的婴儿很少患麻疹。这是因为胎儿时期已经从母体获得了能抵抗麻疹的抗体。出生后 6个月内 婴儿血中仍保持这些抗体，而不容易得病。这种免疫是从母体被动获得的，不是婴儿自体主动产生的，所以叫“获得性被动免疫”。

可以将免疫按其产生的方式分成几种 (图 1-1)。

四、免疫反应的调节

在免疫反应中，机体是怎样维持其免疫功能相对稳定的

呢？一般认为是靠神经、内分泌系统以及体液等综合的稳定机制所调节。

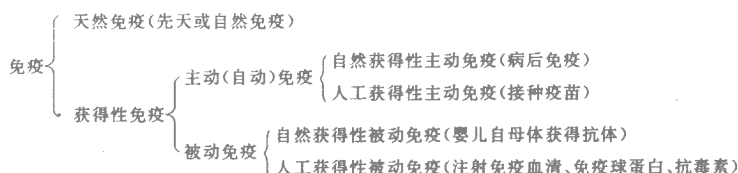


图 1-1 免疫的种类

当抗原物质作用于机体时，由于抗原的非特异性刺激作用，借助神经、体液的途径使大脑和垂体等处于激活状态。同时，由于抗原的刺激，把抗原信息传递给免疫活性细胞，产生细胞免疫和体液免疫。而淋巴细胞释放出的免疫活性物质和浆细胞产生的抗体又可对大脑、垂体等器官起反馈作用。

五、什么是人工免疫

用人工的方法，将含抗原、抗体的制剂接种于人体，使机体产生相应抗病能力，就是人工免疫。预防接种就是有效手段之一。

六、什么是人工自动免疫

人工自动免疫就是通过免疫接种使机体自己产生免疫力的方法。将抗原物质（疫苗、类毒素等）接种于机体，使机体受到刺激产生针对相应抗原的免疫能力，这种免疫力出现较慢（1~4周），但维持时间较久（数月~数年），从而达到预防疾病的目的。如接种卡介苗能预防结核病，口服小儿麻痹糖丸能预防小儿麻痹。

七、什么是人工被动免疫

人工被动免疫是通过接种，将大量抗体接种于机体，使机体不用自己产抗体就能立即获得免疫力的方法。将免疫物质（如抗体、致敏淋巴细胞的制剂等）接种于机体，使之从无（或低）免疫状态迅速过渡到免疫保护状态。如应用丙种球蛋白预防麻疹，用抗毒素治疗白喉等措施。被动免疫与自动免疫的主要区别，一是免疫力出现快，但消失也快；二是免疫力产生过程不需机体参与。因而被动免疫制剂多用于紧急预防和治疗。由于许多被动免疫制剂含有异种蛋白，再次注射时，有引起变态反应的可能。

八、什么是变态反应

要给“变态反应”下个定义，得先从变态反应的名称说起。1890年科赫发现给豚鼠接种结核菌后，当时没有反应，但10~14天接种的地方出现硬结，数周后组织坏死，形成溃疡。如果在第一次接种数周后再接种一次，则硬结在24小时左右就出现并很快坏死。这种现象被称作赫氏现象。它表明，第二次接种的反应比第一次加快加强了。1909年冯·皮尔克 V·pirquet 把这种反应称作 Allergie。希腊语 all 是“改变”，erg 是“反应”或“活力”。我国将 Allergie 译作“变态反应”。1909年，普劳斯尼茨 (Prausnitz) 把一个对鱼过敏病人的血清注进自己的皮肤，然后再注射鱼的提取物，结果注射的地方很快发生红肿和皮内出血。它也表明反应性增强了。因为都是反应性增强，所以称“超敏感反应”。

变态反应亦称超敏反应。机体受病原微生物感染或接触

抗原(包括半抗原)呈现反应性增高状态。若同样病原微生物或抗原再次进入机体,即可与致敏机体内所形成的特异性抗体或致敏淋巴细胞发生反应,导致组织损伤。它实质上是一种异常的或病理性的免疫反应。

九、什么是传染

在人类生存的环境里有众多的生物,其中有一些能侵袭人体并引起疾病,被称作病原生物或病原体。简单的说,病原体侵入人的机体并在体内生长繁殖,引起或不引起明显的病理反应,叫传染或感染。出现临床症状或体征者称为传染病。因此,传染和传染病是两个不同的概念。传染并不一定会发生传染病,而传染病则必须是由传染引起的,并且是传染的一种表现形式。

十、传染与免疫有什么关系

病原微生物侵入机体后,即与机体形成矛盾。病原微生物要在机体内繁殖,破坏机体的正常功能,形成矛盾的一方面;而机体为了消灭入侵的病原微生物,动员防御功能抵抗,形成矛盾的另一方。彼此相互损害或相互排斥,两者又斗争又统一,在一定的条件下互相转化。这种转化取决于病原微生物、机体以及环境因素的影响。若转化为机体一方就形成免疫;若转化为病原微生物一方就形成传染。所以说传染与免疫的过程实际上是矛盾对立统一的过程(图 1-2)。

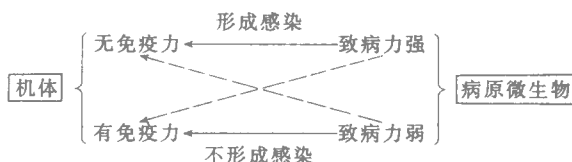


图 1-2 传染与免疫之间的关系

那么免疫和传染病有什么关系呢？得了某种传染病后，再接触同样的传染病人，一般不会再患此种病，这是为什么呢？这是因为人得了某种传染病后，体内就产生了相应的抗此种传染病的能力，即抗体，也就是人们常说的抵抗力或免疫力。

十一、人体有哪些防线

从原生物开始，随着生物的进化，组织、细胞的分化越来越细，身体的构造和各种器官越来越完备。到了高等动物和人类，免疫功能大大加强了。尤其巧妙的是，这种免疫功能不是单独存在于一种组织、一个器官之中，而是分布在几乎所有的组织、器官之中，却又有机地构成一个错综复杂的体系。人体的外部和内部都十分奥妙地设置有战斗力很强的道道防线。

第一道防线，表面屏障和内部屏障。身体外部的皮肤；眼结膜，口腔、鼻腔和外生殖器的粘膜，食管、胃肠，气管、肺泡等，凡是与外界环境相通的脏器的表面，就好像一个国家的边境，是防御各种微生物入侵的第一道防线。在正常情况下，微生物并不能侵入机体内部引起感染，就是这些表面的屏障作用。此外，还有“血脑屏障”，使血液循环中的微生物不能进入神经系统，还有“血胎屏障”，使母亲血里的微生物不能进入胎儿。

体内，在防御感染中起一定的作用。

第二道防线，体液和吞噬细胞。这道防线与表面屏障不同，它没有分明的界限，而是分布在各组织和器官中，称得上一个“纵深防御体系”主要起作用的是体液中的杀菌物质、补体、吞噬细胞和干扰素。

例如，一个人被针扎破了手，细菌随着针穿过皮肤，突破了皮肤表面屏障这第一道防线，进入体内。这时第二道防线里的吞噬细胞就担负起消灭细菌的任务。受伤的组织遇有细菌入侵时，会发红、发肿、发热和感到疼痛，临床上叫“发炎”，实际上这是一种抵抗感染和修复创伤的保护反应。

第三道防线，特异性免疫系统。在防御疾病和消灭病原体方面起主导作用的有两种免疫细胞。一种免疫细胞在成长过程中受到胸腺的影响，称作 T 淋巴细胞；另一种不受胸腺的影响，称作 B 淋巴细胞。吞噬细胞吞食病原体后，对病原体进行加工处理，处理后的病原体就与 T 淋巴细胞和 B 淋巴细胞发生免疫反应。

人体通过免疫系统与病原体斗争，使机体得到痊愈，并且获得免疫力。

十二、什么是免疫缺陷

免疫反应的物质基础是免疫器官和免疫细胞，如果免疫系统的组织器官和免疫细胞在胚胎期发育不全或后天遭受损害，就会造成免疫功能不全或缺乏而引起疾病。

免疫缺陷的病因可以从两个方面去找，一个方面是发育不全或再生障碍，另一个方面是产生出来的抗体或免疫细胞被破坏或消耗。原因可能是先天遗传的，也可能是后天获得的，可能是原发的，也可能是继发的。特别应当注意的是医源

性的因素 如采用放射疗法、化学疗法、抗菌素、免疫抑制剂，以及某些药物。据统计，大多数病例是获得性的和继发性的，而先天遗传和原发性的病例则比较少见。

（王亚利 张式暖）

第二章 预防接种和计划免疫

一、什么是预防接种

预防接种是卫生防病工作的一个重要组成部分，是人类在同传染病长期斗争中创造和不断发展起来的，利用生物制品将抗原或抗体通过适宜的途径接种于机体，使机体产生对疾病的特异性免疫力，提高人群免疫水平，预防相应传染病的发生和流行的免疫方法，称为预防接种。

二、何谓生物制品

用微生物（细菌、病毒、立克次体）和动物毒素、人或动物血清及组织等所制成的，用于预防、治疗和诊断的制品，都称为生物制品。

三、预防用生物制品的种类有哪些

预防用的生物制品主要有自动免疫制剂和被动免疫制剂两大类。

1. 自动免疫制剂

用于人工自动免疫的生物制品称为自动免疫制剂。

(1) 菌苗是用细菌菌体或多糖体制造而成，分为死菌苗和

活菌苗两种。

死菌苗是选用免疫原性好的菌种，在适宜的培养条件下培育后，用化学或物理的方法将其灭活而制成，如霍乱、百日咳菌苗。用物理或化学方法去除菌体菌苗中可能引起不良反应的部分，保存其免疫原性能制成纯化菌苗，如流脑多糖体菌苗。死菌苗在机体内不能生长繁殖，对机体的刺激维持时间短，产生的免疫力不高，一般都需多次或重复注射，才能使机体获得良好的免疫力。

活菌苗是选用毒力减低或“无毒”而免疫原性强的菌种，经培养繁殖后，由活菌制成，如卡介苗。活菌苗注入机体后，能生产繁殖，刺激机体的时间长，效果较死菌苗为好。其特点是：

①接种量小，次数少；②免疫效果好，维持时间长；③使用的有效期较死菌苗短，且运输、保存的冷藏条件要求高。

(2)疫苗分为死、活两种疫苗。死疫苗用繁殖好的病毒或立克次体灭活后制成，如乙脑疫苗、狂犬疫苗等。活疫苗是用病毒毒种经动物或组织细胞多次传代减毒后制成，如小儿麻痹糖丸、麻疹疫苗等。活疫苗的特点与活菌苗相似。

(3)类毒素是用细菌的外毒素（有时先经过提纯）加入甲醛减毒后，制成无毒但仍有免疫原性的制剂，如白喉类毒素、破伤风类毒素等。

2. 被动免疫制剂

用于人工被动免疫的生物制品称为被动免疫制剂。

(1)免疫血清是抗毒素、抗菌和抗病毒血清的总称。凡用细菌的类毒素或毒素免疫马或其它动物所得的血清称抗毒血清（抗毒素），如白喉抗毒素、破伤风抗毒素。凡用细菌或病毒免疫马或其它动物后所得的血清分别称抗菌或抗病毒血清，如抗狂犬病血清。

免疫血清中含有大量抗体，注入后机体很快就能产生免疫力，因此主要用于治疗和应急预防接种。由于免疫血清含有异种血清，使用时应注意防止发生过敏反应。

(2)免疫球蛋白通称“丙种球蛋白”。是用健康人血或胎盘血制成。分别称人血或胎盘丙种球蛋白。它含有多种抗体，常用于麻疹、肝炎等病人和密切接触者的应急预防接种。

四、预防接种的途径和方法有哪些

不同的生物制品有不同的接种途径，同一种制品以不同的途径接种后，所产生的免疫反应及效果都有差别。现在使用的死疫苗、菌苗、类毒素、免疫血清一般均需注射。活疫苗的接种途径以与自然感染途径相似免疫效果好，如小儿麻痹主要经肠道感染，所以口服小儿麻痹糖丸的免疫效果较理想。

预防接种的途径和方法主要有以下几种。

1. 皮上划痕

卡介苗、鼠疫疫苗、布鲁氏菌苗、炭疽疫苗采用此法。卡介苗、鼠疫疫苗、布鲁氏菌苗划用“井”字样，炭疽疫苗划用“卅”字样。

2. 注射

预防接种的注射分为皮下、皮内、肌肉注射三种。

(1)皮下注射。麻疹、乙脑等制剂多用此途径进行注射。

(2)皮内注射。主要用于锡克氏试验、布鲁氏菌素试验、结核菌素试验，卡介苗注射等。

(3)肌肉注射。多用于免疫球蛋白或免疫血清注射，百白破混合制剂、狂犬疫苗等也采用此法注射。

3. 口服

脊髓灰质炎减毒活疫苗制成糖丸口服 效果良好 儿童也乐意接受。

4. 喷雾吸入

有鼻腔喷入法和气雾 又称气溶胶 吸入法两种。目前 此方法仅用于流感活疫苗等。

五、何谓预防接种的实施程序

正确的实施预防接种是保证免疫效果，减少接种反应，防止接种事故的关键一环。为此，参加接种工作的人员，必须严格地按照免疫程序和制品的使用要求，认真细致地实施接种，预防接种的实施程序如下：

- (1)熟悉免疫计划，免疫程序和制品使用说明及要求。
- (2)清理和准备好接种卡片，登记接种对象名单。
- (3)选择接种地点，做好宣传工作。
- (4)准备好接种箱，消毒接种器材，领取疫苗。
- (5)了解接种对象健康状况，掌握禁忌症。
- (6)检查制品，进行接种。
- (7)做好卡册登记，处理已开过的疫苗。
- (8)观察反应并做好处理和登记。
- (9)查找漏种，及时补种。
- (10)整理卡片，统计上报。

六、什么是计划免疫

计划免疫，就是根据疫情监测和人群免疫状况的分析，按照规定的免疫程序，有计划地使用生物制品对人群进行预防接种，提高人群免疫水平，达到控制乃至最终消灭相应传染病的目的。

七、计划免疫要推行多久

由于计划免疫的目的是控制乃至消灭相应疾病，同时由于易感者 接种对象 每时每刻在不断出生 因此 计划免疫工作一刻也不能停顿，一刻也不能放松，直至相应传染病如同天花一样在地球上被消灭。计划免疫工作要推行到相应传染病全部消灭为止。

八、目前我国计划免疫的重点是什么

目前我国计划免疫的重点是使用“四苗”预防“六病”。口服脊髓灰质炎糖丸疫苗，预防小儿麻痹症；接种麻疹疫苗，预防麻疹 接种卡介苗 预防结核病 接种百白破三联疫苗 预防百日咳、白喉、破伤风。

九、我国规定的“儿童预防接种宣传日”是哪一天

国务院决定 从 1986 年起 每年 4 月 25 日在全国各地开展儿童预防接种宣传日活动。采取各种形式宣传计划免疫知识及所取得的社会效益，并对儿童进行预防接种或补种，进一

步推动各地计划免疫工作深入开展。

十、什么是扩大免疫规划

扩大免疫规划(EPI)活动是实现世界卫生组织提出的“2000年人人享有卫生保健”总目标的重要组成部分,实现1990年前,使全世界儿童都能接种到百白破疫苗、脊髓灰质炎疫苗、麻疹疫苗和卡介苗,以达到预防百日咳、白喉、破伤风、脊髓灰质炎和麻疹、结核病6种相应疾病的目标。这一活动受到联合国儿童基金会、联合国开发计划署以及世界银行的资助。全世界已有80%以上的国家和地区开展了这一活动,我国也于1981年正式参加了这一活动。

十一、何谓儿童基础免疫?应在多大年龄内完成几种次接种

基础免疫是指儿童从出生开始,按免疫程序有计划地进行人工免疫。

应在12个月龄内完成基础免疫。

共接种4种疫苗,分别是卡介苗、百白破三联制剂、麻疹活疫苗、脊髓灰质炎疫苗。

共需接种8次。卡介苗一次,麻疹活疫苗一次,百白破三联制剂、脊髓灰质炎疫苗各3次。

十二、为什么要加强计划免疫工作

1975年世界卫生组织总干事马勒博士提出“到2000年人人享有卫生保健”的目标,世界卫生组织提出并制定了扩大免疫规划(简称EPI)成立了EPI全球顾问小组。他们提出的

目标是“到 1990 年全世界的儿童都接受预防接种”。到 1981 年 10 月底止，已有 144 个国家和地区参加了 EPI 活动。所谓扩大免疫规划，就是我国开展的计划免疫工作。我国于 1980 年正式参加了这一活动，并表示要创造条件首先在中国实现这一目标。我国是社会主义国家，有优越的社会制度，预防为主的工作方针，健全的医疗预防保健机构，只要积极努力做好工作，一定能够实现世界卫生组织的总目标。

扩大免疫规划仅是一个手段，并不是目标，目标是通过免疫活动控制传染病的发生和流行。解放以来，我国在传染病的防治工作上取得了显著的成就，但与在防治工作上所花费的人力、物力和财力来比还是不相称的，还有很大的潜力。就扩大免疫规划所预防的 6 种病来讲，我国的发病率仅接近一般发展中国家年平均发病率，与先进国家相比，差距很大。无论从世界卫生组织的规划要求还是从疫情的差距来看，都需要进一步做好计划免疫工作。

十三、计划免疫程序包括哪些内容

1. 免疫起始月龄

确定的原则，主要是根据产生理想免疫力的起始月龄和疾病威胁的起始月龄。过早免疫会影响免疫成功率（特别是麻苗），但不恰当地推迟免疫时间，会使一部分婴幼儿因得不到及时的保护而感染发病。

2. 接种次数

接种足够的次数加强免疫才能使机体形成持续时间较长的有效的保护作用。

3. 间隔

接种 2 次或 3 次死疫苗时，每次之间必须有一定的间隔，间隔时间的长短对免疫力也有影响。

4. 联合免疫

使用的 4 种疫苗可以同时接种，既不增加反应又不影响免疫力。

十四、为什么要按一定免疫程序适时地进行免疫接种

因为婴儿出生后，随着月龄的增加，从母体所获得的抵抗传染病的免疫能力逐渐下降，以至消失。根据不同抗体的能力下降或消失，适时地给孩子接种相应的疫苗，及时增加机体的抗病能力(免疫力)可以保护儿童免患这些疾病。

十五、预防接种与计划免疫有什么不同

预防接种泛指各种免疫预防，即将特异的抗原制成各种疫苗经不同途径(注射、口服等)，一次或数次给予机体一定剂量，使机体发生特异的免疫反应，从而获得对相应疾病的免疫力。计划免疫则是预防接种的科学化、程序化，就是根据当地的疫情监测和人群免疫水平的调查，将各类预防制品，按科学的免疫程序，合理的、有计划的进行预防接种，提高人群免疫力，从而达到控制及至最终消灭某些传染病的目的。

十六、预防接种应注意哪些事项

- (1) 卡介苗要准确注入皮内。
- (2) 脊髓灰质炎疫苗不能用热开水送服，应做到一人一匙。
- (3) 麻疹疫苗注射后，不要用酒精棉球按摩或涂擦注射部位。
- (4) 含有吸附制剂的疫苗要采用肌肉注射或深层皮下注射。
- (5) 不要在有疤痕、发炎、化脓、硬结或患皮肤病的皮肤处注射。

十七、预防接种易出现哪些错误

1. 被消毒皮肤上酒精未干急于注射

由于活疫苗如麻疹疫苗、卡介苗等对酒精是非常敏感的，局部消毒的酒精未干就进行注射有可能将活疫苗杀死而影响免疫效果，甚至造成无效接种。

2. 吸入疫苗的注射器放置再用时不充分摇晃

有些灭活疫苗（如百白破等）不但在开启之前应当充分摇匀，在吸入后放置一段时间再用时也应充分摇匀，否则，这些疫苗将沉积底部，造成有的接种对象剂量大，有的剂量小而影响免疫效果。当接种剂量大时，接种局部和全身的反应也会相应加重和增多，所以注射时要用力摇均匀再注射。