

体液免疫球蛋白测定

刘霞

江苏大学医学院

免疫学与免疫学检验系

免疫球蛋白的特性

免疫球蛋白 (Ig)：抗体活性、化学结构与抗体相似

重链性质，Ig分5类：IgG(γ)、IgA(α)、IgM(μ)、
IgD(δ)、IgE(ϵ)

轻链性质，Ig分2型： κ 、 λ

Ig占血浆蛋白总量：20%

检测意义：反应机体的免疫功能、诊断疾病

Ig含量：血清 IgG、IgA、IgM：g/L、IgD、IgE：mg/L

体液 IgG、IgA、IgM：mg/L

第一 血清IgG、IgA、IgM 定

IgG是血清中含量**最高**的免疫球蛋白，是血液和 胞外液中的主要抗体，也是机体**再次免疫的主要抗体**。

IgA分 血清型和分泌型，是参与**黏膜局部免疫**的主要抗体，主要存在于胃 道和支气管分泌液、初乳、唾液和泪液中。

IgM是**分子量最大**的免疫球蛋白，是个体 育 程中**最早合成和分泌**的抗体，也是抗原刺激 的体液免疫 答中**最早出** 的抗体。

一、血清IgG、IgA、IgM 定

测定方法

单向环状免疫扩散法

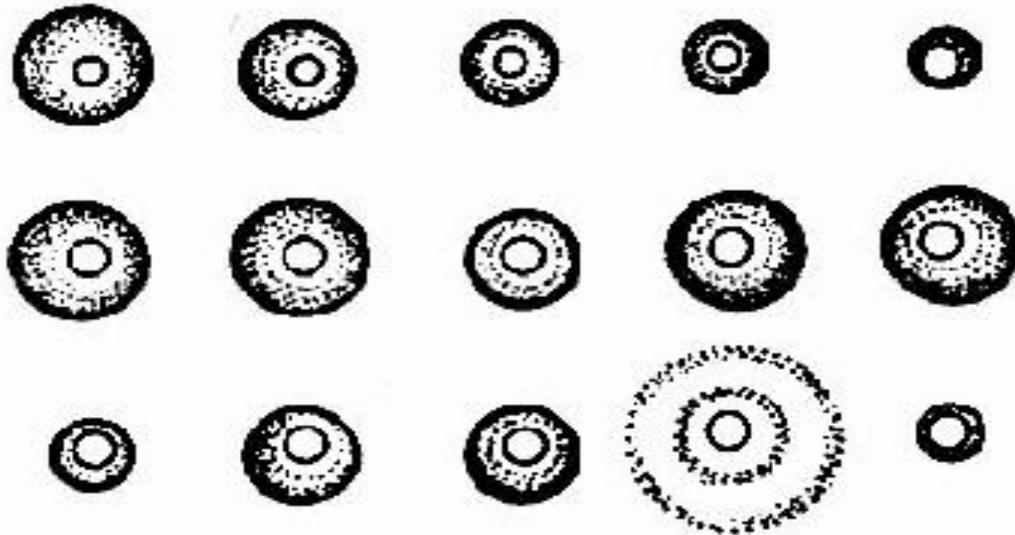
免疫浊度法

单向环状免疫扩散法

原理：凝胶内免疫沉淀反应

误差主要原因：抗体质量、抗原抗体比例、抗体
纯度、迁移率不一致。

评价：简单、方便、便宜，但不精确



免疫浊度法

评价： 原理：

抗原抗体在特殊缓冲液中快速形成抗原抗体复合物，使反应液出现浊度。当反应液中保持抗体过量时，形成的复合物随抗原量增加而增加，反应液的浊度亦随之增加，与一系列的标准品对照，即可计算出受检物的含量。

免疫浊度法存在难以克服的钩状效应。即在定量抗体中，加入溶液原浓度抗体复合物时，形成的IC量最大，通过；抗原-抗体复合物数量小，如继续加入抗原，形成IC的量不但不

再增加，反而减少。原光度的测定，在定量抗原中加入抗体，影响透光率的改变，透光比浊是根据透射光减弱的原理来定量的，因此只能测定抗原过量和后带（抗体过量）和前带（抗体不足）。

钩状效应可以产生假象的弱阳性或假阴性。速率散射比浊法：通过检测光折射和衍射形成的散射光强度来定量抗原抗体复合物的量。

速率散射比浊法：是在抗原抗体结合反应的过程中，在单位时间内两者结合的速度。速率法是测最大反应的速度，即反应达到顶峰时的峰值。抗原抗体结合反应在几十秒内得出结果，峰值的高低与抗原的量成正比，峰值出现的时间和抗体浓度、抗原抗体的亲和力直接相关。

二、血清IgG、IgA、IgM 定的 床意

1. 生理意义 不同年龄血清中各种Ig水平不同。
2. 多克隆Ig增多 多种感染和慢性炎症性疾病。
3. 单克隆Ig增多 多见于多发性骨髓瘤、巨球蛋白血症、恶性淋巴瘤和重/轻链病。
4. 低免疫球蛋白血症 体液或联合免疫缺陷。严重创伤、烧伤，淋巴系统肿瘤，重症传染病，中毒性骨髓病和长期使用免疫抑制剂。

第二节 血清IgD、IgE测定

正常人血清中IgD含量很低，膜结合型IgD(mIgD)构成BCR，是B细胞分化发育成熟的标志。

IgE是正常人血清中含量最少的免疫球蛋白，主要由黏膜下淋巴组织中的浆细胞分泌，为亲细胞抗体，引起I型超敏反应；与机体抗寄生虫免疫也可能有关。

一、血清IgD测定及临床意义

测定方法：

放射免疫分析法

化学发光免疫分析法

免疫比浊法

酶联免疫吸附法

IgD：生物功能不详

增高：类风湿性关节炎、变态反应性疾病、
败血症、新生儿溶血病

降低：意义不大

二、 血清IgE测定及临床意义

测定方法

总IgE测定： 放射免疫分析法
化学发光免疫分析法
免疫比浊法
酶联免疫吸附法

特异性IgE测定： 免疫斑点法
酶联免疫吸附法

IgE临床意义：

增高： 变态反应性疾病、 寄生虫感染、 病毒感染、 自身免疫性疾病。

降低： 意义不大

第三节 尿液及脑脊液Ig测定

正常人尿液中的Ig含量甚微，当机体的免疫功能异常或炎症反应引起肾脏疾病时，可导致肾小球滤过膜分子屏障破坏或电荷屏障受损，从而引起球蛋白及其他大分子蛋白质漏出增多。

生理情况下，Ig根据其分子量大小，通过血脑屏障的难易度不同，IgG、IgA、IgM在脑脊液中的浓度递减。病理状态时，脑脊液组分发生改变。

一、尿液Ig测定及临床意义

肾小球滤膜受损程度：

同时测定尿液和血液的转铁蛋白及IgG含量计算
选择性蛋白尿指数

方法：速率散射免疫比浊法

增高有临床意义：肾病、免疫增殖病

可根据尿内Ig增高的类型帮助鉴别诊断肾小球
疾病的种类

IgA:原发性肾小球病和慢性肾炎

IgG:原发性肾小球炎和慢性肾炎

IgM: 出现在慢性肾炎

二、脑脊液Ig测定及临床意义

血 屏障受 程度：白蛋白商 、 CSF-IgG指数

定方法：速率散射免疫比 法

增高有 床意 ：多 性硬化症、中枢神 系 感染

第四 血清IgG 定及 床意

IgG : IgG1、IgG2、IgG3、IgG4, 其含量依次下降

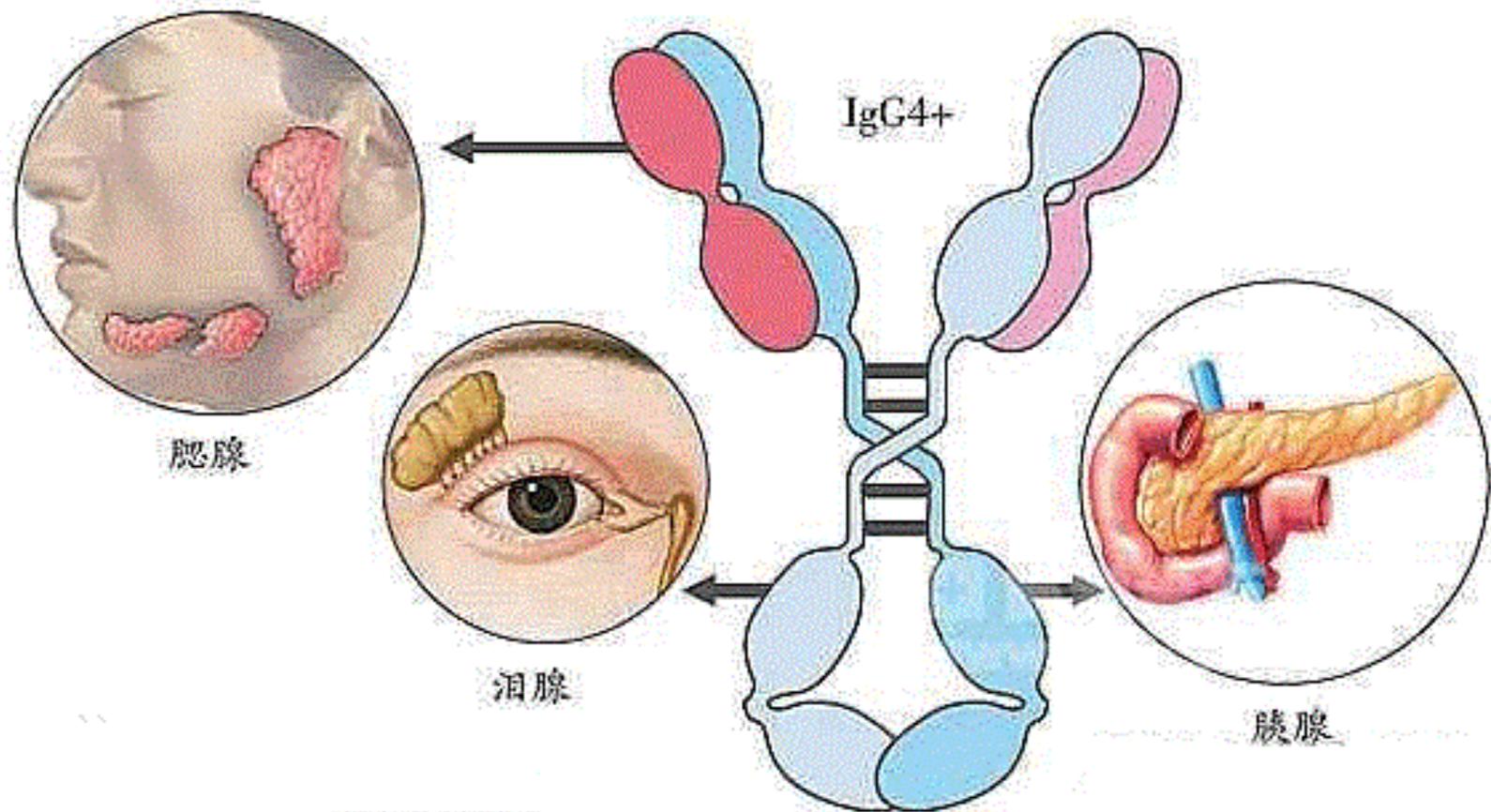
定方法 :

向免疫 散法 免疫比 法

放射免疫分析法 免疫吸附法

床意 : IgG 的含量随年 的不同而 化

免疫缺陷病降低明



IgG4相关性疾病临床特征和实验室指标变化:

1. 一个或多个器官或组织肿胀增大，似肿瘤性；
2. IgG4阳性淋巴细胞大量增生而导致淋巴细胞增生性浸润和硬化；
3. 血清IgG4水平显著增高 ($>1350\text{mg/L}$)，IgG4阳性淋巴细胞在组织中浸润 (IgG4阳性淋巴细胞占淋巴细胞的50%以上)；
4. 对糖皮质激素治疗反应良好。

IgG4相关性疾临床表现:

1. 米库利兹病: 中老年男性, 以双侧对称性唾液腺肿胀为主要表现, 可伴眼干、口干及关节肿痛, 常与其他脏器病变同存, 抗SSA及抗SSB抗体多为阴性;
2. AIP: 中老年男性, 急、慢性胰腺炎表现, 影像学特征性表现为腊肠型胰腺肿大;
3. 腹膜后纤维化: 腹膜后纤维组织增生, 腹腔空腔脏器梗阻、腹主动脉周围炎等症状;
4. 垂体炎: 内分泌调节紊乱, 影像学表现为垂体弥漫性肿大。

第五节 M蛋白测定及临床意义

M蛋白:

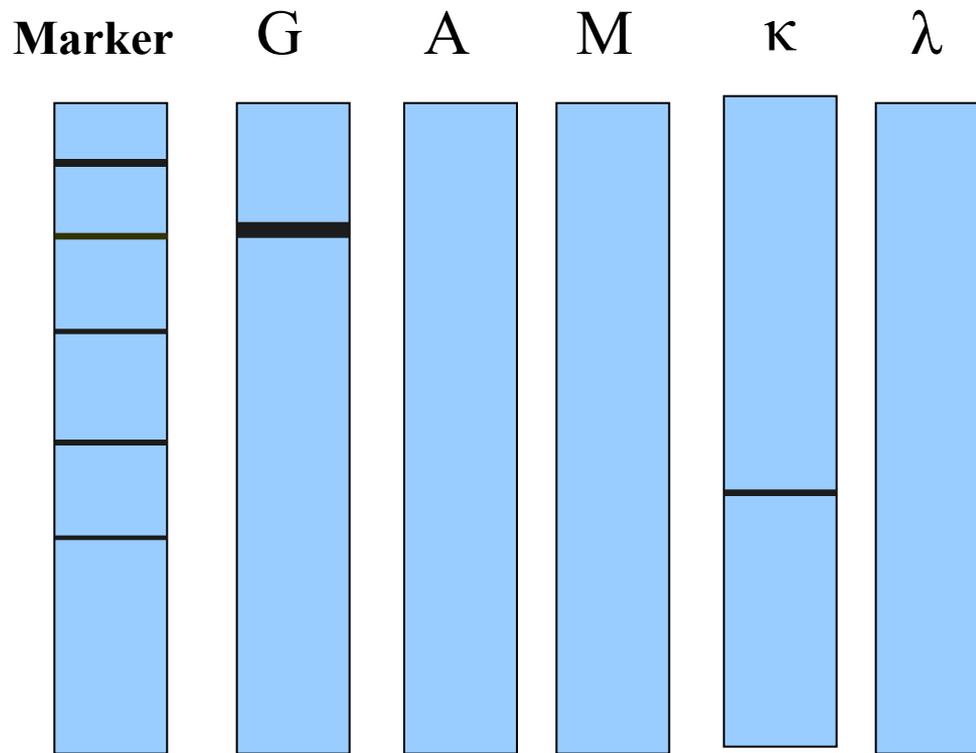
B淋巴细胞或浆细胞单克隆异常增殖产生的一种在氨基酸组成及顺序上十分均一的异常单克隆免疫球蛋白

临床上多见于多发性骨髓瘤、高丙种球蛋白血症、恶性淋巴瘤、重链病、轻链病等

M蛋白 定

- 蛋白区带电泳：经典方法
计算蛋白含量和百分比
- 免疫比浊法：免疫球蛋白定量
准确性高、快速
- 免疫电泳：M蛋白分型
- 免疫固定电泳：M蛋白分型及鉴定，分辨率高
(最常用)

免疫固定电泳模式图



IgG-κ型M蛋白

第六节 轻链测定及临床意义

本周蛋白的

即尿中游离的免疫球蛋白

相关疾病： 病、多 性骨髓瘤、原 性巨球蛋白病、重 病

特性：本周蛋白在pH5.0的条件下，加 至50°C~60°C 出 沉淀，
加 至90°C后又重新溶解（凝溶蛋白）

方法：免疫 泳、加 沉淀（ 便易行）

κ -Ig和 λ -Ig定量

本：尿液、血液

方法： 向免疫 散法、免疫比 法（常用，准确、快速）

用：M蛋白血症的分型及 定

第七节 冷球蛋白的检测

冷球蛋白

特性：可逆性冷沉淀的特性

4°C 自 沉淀，加温至37°C 又可溶解

方法：外周血分离出血清置4°C冰箱，一般在24~72h出 沉
淀，如形成沉淀，再置37°C温育使其复溶，也可将冷沉淀物离心
洗 后做定性与定量分析。若1周仍不出 沉淀者方可判断 阴
性。

注意点：

- ① 部分 克隆冷球蛋白可在低于10°C 生沉淀，故 本采集、离心及整个
操作 程中也都要注意保温；
- ② 血清需在4°C下放置1周；
- ③ 冷 蛋白原、C反 蛋白-蛋白复合物和肝素沉淀蛋白等也具有冷沉淀特
性， 加以区

冷球蛋白的类型及临床意义

I型： 单克隆冷球蛋白型， 占25%~40%；多 见于免疫增生性疾病

II型： 单克隆和多克隆混合型冷球蛋白， 占15%~25%；多 见于自身免疫性疾病

III型： 多克隆混合型冷球蛋白， 占50%；多 见于自身免疫性疾病以及感染性疾病

小结

免疫球蛋白是由浆细胞所产生能与相应抗原特异性结合的球蛋白

分为IgG、IgA、IgM、IgE和IgD五类，其相应重链分别称为 γ 链、 α 链、 μ 链、 δ 链和 ϵ 链

轻链分为 κ 型和 λ 型，两型轻链无功能差异

免疫球蛋白定量测定方法：

单向环状免疫扩散法、火箭免疫电泳法、ELISA、免疫比浊法、放射免疫分析法

临床意义：

选择性蛋白尿指数来评估肾小球滤过膜破坏程度及观察治疗和预后效果；测定尿液免疫球蛋白含量，来对肾小球疾病类型鉴别。

测定脑脊液蛋白质，对判断CSF中蛋白质的来源，区分中枢神经系统疾病类别有着重要意义。临床上常通过白蛋白商值和脑脊液免疫球蛋白指数来反映血脑屏障受损程度。

血清IgG亚类测定对研究免疫缺陷病和超敏反应性疾病有重要价值。

Thank you !