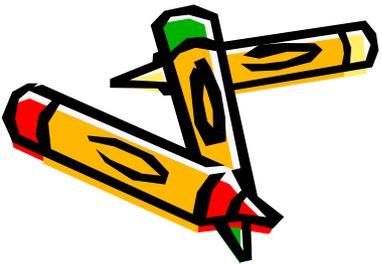
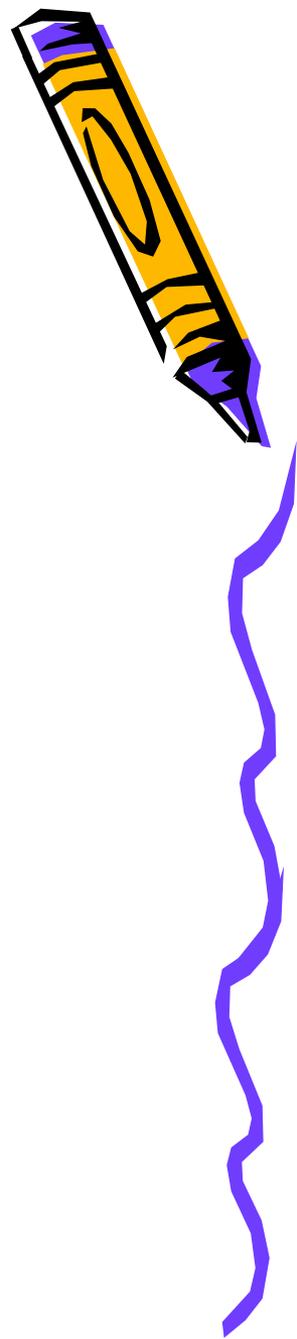


关于血流变检验项目 及临床意义



血流变学的基本理论：

- ❖ 概述发展历史
- ❖ 血液的流变特性
- ❖ 血液流变学的临床应用
- ❖ 常用的血液流变学检测项目

概述

- 物体在应力的作用下可产生流动与形变，研究物体流动与形变的科学称为流变学，研究生物体流动特性的学科称为生物流变学。
- 血流变学是生物流变学的一个重要分支，主要研究血液流动特性、血细胞的流变性（包括形变学、聚集性和粘附性等）、血液凝固性、血细胞之间及血管壁之间的相互作用，上述特性的物质基础在病理状态下的变化规律等。

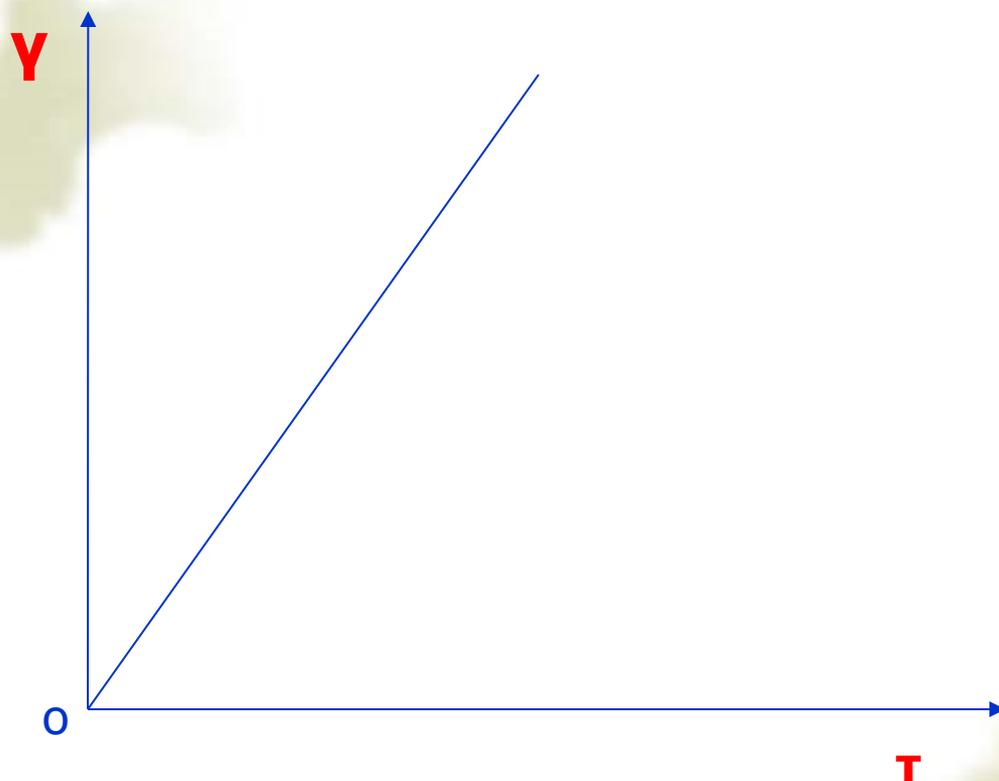
血液的流变特性(一)

- 1、层流：**血液的运动方式是流动，对于没有颗粒混合的单一流体，若在试管内呈层状流动，则其截面上的流速呈抛物线样分布，这种流体运动特性称为层。
- 2、血液的粘滞性：**当相邻的两层血液之间有相对运动时，会产生平行接触面的切向力，流动快的与流动慢的血液层之间便产生内摩擦力，通常称为血液的粘性力。该特性称为血液的粘滞性。
- 3、切应力：**若血液流层的平行接触面积为 S ，接触面所受切向力为 F ，那么，驱动各层产生切线方向形变的力，作用于单位面积上的切向力 F/S ，就称为切应力，用 τ 表示。
- 4、切应变和切变率：**液体分层流动中，在切向力的作用下，液层之间有一速度梯度，两流层间流动距离差与两流层间的距离之比称为切应变或切变。切应变随血液流动时间而成比例的增加，这一随时间变化的切应变称为切变率，用 γ 表示。

血液的流变特性(二)

- 5、**牛顿粘滞定律及粘度**：某些液体流动时，切应力 τ 与切变率 $\dot{\gamma}$ 之比为一常数，即 $\tau/\dot{\gamma}=\eta$ ，此为牛顿粘滞定律。该常数的大小由液体的性质所决定，被称为液体的动力黏性系数，简称黏度。在国际单位制中，切向力的单位为牛顿/米²，称为帕斯卡（Pa）；切变率的单位为秒⁻¹（S⁻¹），因此液体黏度单位为帕斯卡·秒，简称帕·秒
- 6、**牛顿液体与非牛顿液体**：在一定温度下，液体粘度值不随切变率变化而变化，为一常数，这类流体称为牛顿流体。在一定温度下，液体粘度值随切变率 $\dot{\gamma}$ 变化而变化，这类流体称为非牛顿流体。切变率与切应力的关系为 $\dot{\gamma}=f\tau$

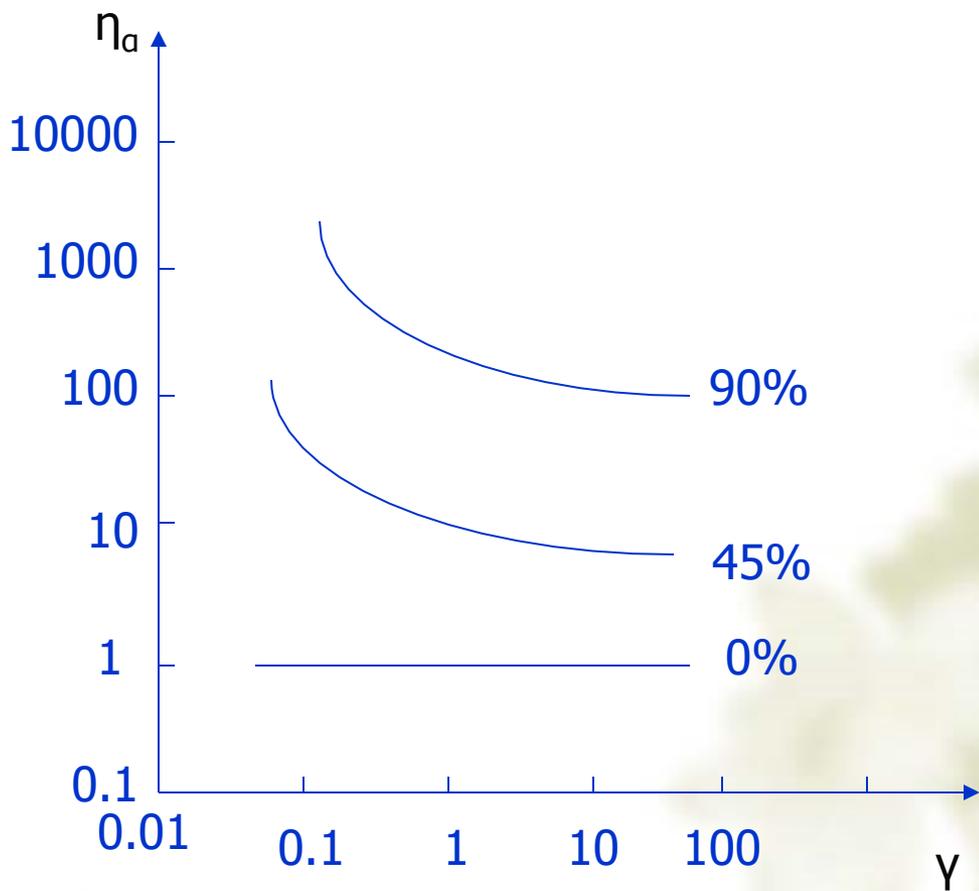
牛顿流体的切变率 γ 与切变力 τ 间的关系



牛顿流体的切变率 γ 与切变力 τ 间的关系曲线为一条通过原点的直线

返回

η_α 随切变率 γ 与血细胞比容的关系



[返回](#)

非牛顿流体

- ❖ 对于牛顿流体 η 为绝对黏度常数，而对于非牛顿流体，该值不为常数，可用 η_α 表示，称为表现黏度。 η_α 的变化规律随流体的性质不同而存在差异。
- ❖ 非牛顿流体包括拟塑性流体（ η_α 随 $\dot{\gamma}$ 的增加而减少）和膨胀性流体（ η_α 随 $\dot{\gamma}$ 的增加而增加）。

血液的流变特性（三）

- ❖ 1、全血是非牛顿流体，血浆是牛顿流体。
- ❖ 2、全血有屈服应力，只有当血液所受的外部切应力超过该力时，血液才开始流动。
- ❖ 3、当血细胞比容在0.1-0.8时，全血黏度与血细胞比容呈正相关。
- ❖ 4、当切变率足够大（ $>200/S$ ）时，全血黏度逐渐降低并趋于一渐近值，全血的流变特性趋向牛顿流体。因此，在大血管中全血可看作是牛顿液体。
- ❖ 5、血浆黏度主要取决于纤维蛋白原浓度。
- ❖ 6、红细胞聚集性、变形性，血液PH、渗透压等对血液流变特性有很大影响。

血液流变学的临床应用

❖ 血液流变学的临床应用包括：

- ❖ 一、全血黏度
- ❖ 二、血浆黏度
- ❖ 三、血沉
- ❖ 四、红细胞压积
- ❖ 五、纤维蛋白原
- ❖ 六、血脂
- ❖ 七、血糖

血液流变学的临床应用

一、全血黏度概述

1、抗凝剂：一般选用肝素、乙二胺四乙酸二钾等抗凝剂，对红细胞的大小及形状均无影响，对血黏度不产生影响。

2、血细胞比容：在同样的切变率下，全血和红细胞悬浮液的黏度都随血细胞比容的增高而增大，当血细胞比容超过45%时，血液粘度随血细胞比容易更大的幅度增加。

3、红细胞的变形性：是影响高切变率下血液粘度的重要因素，在宏观上表现为黏度随切变率升高而减少。

4、红细胞的聚集：是低切变率下影响血液粘度的重要因素。在宏观上表现为黏度随切变率增高而迅速下降。

其次，渗透压、PH、温度等都将影响血液黏度。

1、全血黏度生理意义

全血是非牛顿流体。血液粘度的变化有一定的规律性，即在低切变率下血液黏度较高，当切变率逐渐升高时，血液黏度逐渐降低；当切变率达到 200S^{-1} 以上时，血液黏度便不再减少而接近一定恒定值。血液黏度这种性质有利于血液的加速，也有利于血液的减速乃至止血。一般临床血液流变学测定， 200S^{-1} 为高切， 10S^{-1} 以下为低切。高切反映细胞的变形性，低切反映细胞的聚集性。流体作直线运动或单纯剪切运动的切变率称为切变率，其单位为 S^{-1} 。

2、病理意义（1）：

❖ 血液中存在一系列的粘滞因素，如血浆粘度、血细胞压积、红细胞聚集、红细胞刚性、以及血小板聚集等。这些因素的升高，可导致血液的高粘滞状态。血液高粘滞综合症是多种病理过程的中间过程或者“桥梁”。而且往往出现“单行线桥”现象，即一旦出现某种程度的高粘滞综合症，则通过正反馈方式扩大，使缺血，缺氧情况更为严重。对于微循环而言，血液高粘度的影响尤为突出。在微循环毛细血管系统中，由于血液粘度的升高，造成微循环恶化。此时红细胞的变形能力减弱，而红细胞的聚集性增强，此时红细胞通过毛细血管的能力下降，且易聚集成串，使微循环灌注障碍，脏器缺血、缺氧，其功能受损而导致疾病的发生或病情恶化。另外，由于血液粘度的升高及血小板的受损等因素，可以促使微小血栓形成。

2、病理意义（2）

- ❖ 长期以来，人们讨论心脑血管缺血时，总以为血管管径的狭窄使限制血流量的头等因素，而忽视了血液粘度的影响。其实，在微循环“停-动”存在的情况下，切变率可能极低，使得血液粘度升高的作用超过管径改变的影响。近年已有研究表明，若干种血管扩张剂对脑血流的改善均不及葡萄糖的血液稀释作用。
- ❖ 血液粘度的检测对许多疾病的诊断及治疗均有比较高的临床意义，如中风、心肌梗塞、心绞痛、糖尿病、肾病综合症、肺心病、高血压、脉管炎、白血病等等。

3、血液粘度异常综合症的诊断和分型

血液粘度异常综合症

高粘血综合症

血细胞压积增高型

红细胞和血小板聚集性增强型

红细胞变形能力低下型

血浆粘度增高型

低粘血综合症

病理性低粘血综合症

生理性低粘血综合症

	类型	
高粘 血综 合症	血细胞压积增高型	真性红细胞增多症、慢性肺部疾病、充血性心力衰竭、法罗氏四联症等先天性心脏病、肺心病、高山病、矽肺、烧伤、烫伤、脱水等等
	红细胞和血小板聚集性增强型	缺血性脑中风、心绞痛、心肌梗塞、血栓闭塞性脉管炎、雷诺氏症、糖尿病、创伤和骨折等疾病
	红细胞变形能力低下型	镰状细胞性贫血、遗传性球形红细胞增多症、高渗血症、酸中毒、缺氧症等疾病
	血浆粘度增高型	多发性骨髓瘤、原发性巨球蛋白血症、高脂血症、高血压、肿瘤、球蛋白增多症、巨球蛋白增高型（如以IgG增高为特征的原发性巨球蛋白增高症以及巨球蛋白IgA或IgM增高为特征的多发性骨髓瘤等）、纤维蛋白原增高型（如肝硬化和肿瘤等）、血脂增高型（如黄色瘤、脂肪肝、糖尿病等高脂蛋白血症）、免疫球蛋白增高型（如慢性肝炎、肺心病等）、核酸增高型（如急性白血病）。
低粘 血综 合症	病理性低粘血综合症	常见于一些出血性疾病，此外还有：贫血症、尿毒症、肝硬化腹水、晚期肝癌、急性白血病等。
	生理性低粘血综合症	如妇女在月经期或妊娠中、后期所出现的粘度低下

4、缺血性和出血性脑中风的鉴别诊断

- ❖ 缺血性脑中风多观察到血液粘度的增高，而出血性脑中风多观察到血液黏度的降低或接近正常。
- ❖ 血液粘度的增高除见于缺血性脑中风外，亦见于心肌梗塞、心绞痛、血栓闭塞性脉管炎、动脉硬化性栓塞、雷诺氏症等中央和外周缺血性疾病。
- ❖ 血液黏度的降低还除见于出血性脑中风外还可见于消化道出血、鼻出血、出血性休克等其他出血性疾病。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/716124100022010112>