

细胞黏附强度,并与细胞培养级的塑料片进行了比较。实验结果表明,多聚赖氨酸衣被有效的促进了细胞在聚合物表面的黏附生长,从而实现在 PHB 多孔三维支架上构建工程组织。

温度对血栓形成的影响*

刘建刚** 钱民全 彭荣蕤 赵笃凤 钱大兴

(**中国中医研究院西苑医院 北京 100091 中国科学院力学研究所 北京 100080)

二十年前,我们提出在测量体外血栓形成时,统一采用 37°C 恒温^[1]以便于比较。当时的考虑是因为人的体温是 37°C,而血栓在体内也是在体温情况下形成的。

为了深入研究体外血栓形成各种因素的影响,我们研究了温度对血栓形成的影响。

在 37°C 时,测量体外血栓形成已经有许多年的历史,已为临床诊治、药物筛选等作出了一定的贡献。国外许多的文献表明,是在室温下测量人工血栓形成的。我们原来在基金申请时认为,如果形成血栓的有形成分不受温度的影响的话,那么,37°C 和室温的其它相同条件下形成的血栓的重量也是相同的。经我们在 37°C 和室温下人工形成血栓,发现它们是有一定的区别的。如果为比较,大家采用室温形成血栓,也是有可比性。

和我们类似,文献也做过存贮温度对血栓形成的影响,不过他们是以特征血栓形成时间作为指标的,他们发现对于相同存贮时间,温度为 0°C、18°C、37°C,随着温度的提高,特征血栓形成时间逐渐增加。

我们认为,血液形成血栓,血液必须处在血栓形成的激发状态,这时在一定的流动条件下就可能形成血栓。健康人的血液在体内不处于血栓形成的激发状态,所以不会形成体内血栓。对于有血栓的病人,他一定曾处于血栓形成的激发状态。处于血栓形成的激发状态时,在一定的流动条件下,就可形成不可逆的血栓。即使是血栓病人也不是永远处于激发状态的,否则这个人一直形成血栓,也就活不成了。而在体外,在 37°C 和室温条件下,不管任何健康人和血栓病人,都要处于血栓形成的激发状态,所以任何人的血液在 Chandler 圆环中转动以后,都要形成血栓,只不过血栓形成的时间、重量、长度不同而已。人们就用这些参数的不同,来判断健康人和血栓病人患病的状况。

在 0°C 以下的情况下(实验时实际温度为-2~-4°C),我们利用 Chandler 圆环来形成血栓没有成功。对于我们的这一发现,是有其重要的意义的。人们可以用迅速冷冻的方法贮存血液,使用时迅速解冻,这样血液是不会形成血栓的。迅速低温冷冻动物(如鱼类等),以后又迅速解冻,动物可以恢复活性的实验已经成功。联系我们上述的实验,就可以理解这种实验了。也许不久的将来可以对人本身加以冷冻,而解冻后使人重新恢复活力。

如果保证实验时几何相似、动力学相似(温度对血液粘度的改变,调整 Chandler 圆环转动速度,使雷诺数相等等)。我们曾提出用室温代替 37°C 恒温来形成人工血栓,以方便检查并益于推广。

然而实验后发现血栓形成受多种流动条件的影响,更与血液的生化条件有关。为此,我们仍然建议各单位采用统一的实验温度为好,原则上室温也可以采用,但室温国外常采用 15°C,而我国则常采用 20°C 或 25°C,反而又不统一,所以大家采用 37°C 作为统一的实验温度是可取的。(*国家自然科学基金资助项目 199772061)

流速对 Chandler 圆环中形成人工血栓的影响*

钱民全 彭荣蕤 赵笃凤 钱大兴 刘建刚**

(中国科学院力学研究所 北京 100080 **中国中医研究院西苑医院 北京 100091)

血液在毛细管内与大动脉内的流动速度可以相差 4~5 个量级,它们相应的雷诺数在 10^{-3} 到 10^{-2} 之间。因此研究血液流动速度对血栓形成的影响无疑是很有意义的。因为人们希望体外血栓形成与在体内形成血栓的流动条件有相似性,将体外流动速度调整到在体流动的速度,从而使其有可比性就是其中的措施之一。

有人将特征血栓形成时间(CTET the characteristic thrombus formation time),或血栓形成时间(The thrombus formation time)和流动凝结时间(The blowing clotting time)作为人工血栓形成的检测指标。对于同一采血时间以后,有人在直径 8.1cm、管内径 2.9mm 的圆环上,做了 5, 15, 50 转/分的人工血栓形成实验,发现它们都能形成血栓随着旋转速度的提高,特征血栓形成时间增加,但不与特征时间成正比。