

血清对体外吞噬作用机制的探讨

李文简 沈惠仙

(中国人民解放军军医学院)

正常血清及免疫血清有促进白细胞对革兰氏阴性杆菌的吞噬作用,是早已明确的事实,并且已经证明它作用于细菌,而不是作用于吞噬细胞^[1],但对其作用机制却缺乏认识。为此,我们利用相差显微镜直接观察血清在“镜下换液室”中对吞噬的作用,提供一些直观材料,对于了解血清促进吞噬作用问题的本质可能有所帮助。

一、材料

细菌 伤寒杆菌 (TH), 最小致死量是 0.5 毫升(5 亿/毫升)。活菌在琼脂斜面上培养 24 小时。用时加 3 毫升肉汤再培养 2 小时。死菌为 56℃ 加温 0.5 小时。

血清 新鲜正常血清, 使用浓度为 50%。抗 TH、TO 血清的效价为 1:800, 用时稀释为 1/40。

镜下换液室^[2] 显微镜箱内的温度保持在 37℃。

二、方法

观察室中先放有血液(全血)和生理盐水, 待白细胞发生运动时, 将盐水从右侧输液室输入, 由左侧排液室中排出, 灌洗 1—2 分钟后, 再输入细菌, 观察无血清条件下白细胞吞噬活动及细菌状态。在输入细菌后不同的时间向观察室中输送染料染色, 计算 50 个多核白细胞中发生吞噬的细胞数。

在观察血清对吞噬作用的影响时, 则向观察室中输入正常血清或免疫血清。

三、结果及讨论

(一)不同条件下发生吞噬的细胞百分率

不同条件下的标本(无血清、有新鲜正常血清或免疫血清), 分别培养 5、15、30 分钟后(显微镜箱中之温度为 37℃, 以后试验的温度相同), 再向观察室中输送染料, 能立即使多核白细胞停止吞噬活动, 并着色。分别计算 50 个多核白细胞中发生吞噬的细胞的百分率。从结果可以看出, 在有血清特别是有免疫血清的条件下, 容易发生吞

血清对白细胞吞噬作用的影响

| 吞噬细胞 百分率 培养时间 (分 37℃) | 血清 | 抗 TH 血清 | 抗 TO 血清 | 正常 血清 | 无血清 (活菌) | 无血清 (死菌) |
|--------------------------------|----|------------|------------|----------|-------------|-------------|
| 5 | | 44 | 54 | 6 | 0 | 0 |
| 15 | | 60 | 64 | 10 | 2 | 3 |
| 30 | | 86 | 82 | 28 | 4 | 3 |

噬(见表)。

(二)无血清条件下的吞噬活动状况

无血清时细菌运动活跃, 多为单个, 呈冲击式运动; 少数形成短链(3—4 个细菌), 摆动前进。白细胞对这些能运动的细菌是无法吞噬的。镜下常见到细菌频繁地碰撞白细胞, 但不能被吞噬, 且似有迴避的趋势。加热杀死的细菌个体小得多(与有血清存在的相比较), 呈现剧烈的分子运动。虽然白细胞周围有密集的菌体, 亦不能吞噬, 有时看到剧烈分子运动的细菌向细胞撞击, 似乎已进入细胞但又立刻出现于细胞外。虽然用的是死菌, 同样不易发生吞噬, TO 亦有类似情况。

(三)有新鲜正常血清条件下的吞噬活动状况

在血清存在时, 开始细菌运动活跃, 5—10 分钟后, 个别细菌停止运动, 呈现静止状态, 1 小时后, 静止的细菌增多。这些静止的细菌极易被白细胞吞噬, 并表现有明显的趋向性。静止的细菌并不是死菌, 仍保持正常繁殖的能力。在观察过程中, 见到静止的细菌逐渐增大, 以后不断分裂繁殖, 但分裂的细菌常不分离, 呈短链状粘附于玻片上, 末端之菌体不断摆动, 能脱离菌链而游走。当细菌刚刚静止下来, 白细胞立即与之接触时, 它又能敏感地活跃起来, 以逃脱白细胞的“逮捕”。在

本文于 1973 年 7 月 23 日收到。

有新鲜正常血清的条件下,细菌不仅是逐渐失去鞭毛运动,同时也不呈现分子运动,很稳定地粘附于玻片上,极易被白细胞吞噬,这与在无血清条件下所见到的现象是显然不同的。

(四)在免疫血清条件下吞噬活动的情况

在免疫血清条件下,细菌迅速粘连成团,呈静止状态。菌团虽大,亦极易被白细胞吞噬,并表现有明显的趋向性。细菌凝团呈现有很大的粘性,常见随液体流动之菌团(加液时受到液体冲动与白细胞相遇时,极易发生粘连,白细胞立即伸出“伪足”将细菌凝团裹入细胞浆中。

根据以上镜下直接观察的结果,我们认为吞噬作用的发生不仅需要白细胞与细菌有接触的机会,和细菌处于相对静止状态,更重要的是细菌细胞膜的理化性质。血清促进吞噬作用主要在于改

变细菌细胞膜的物理性质——粘性,同时亦使细菌处于相对静止状态。白细胞的粘性与吞噬强度有关^[3],自然菌体表面粘度增大亦有助于吞噬。被抗体、补体致敏的肺炎双球菌能粘连在人的红血球上,同时亦易被吞噬^[4]。血清增强吞噬作用可能与免疫粘连(*immune adhesion*)现象类似^[4],不过我们实验中未曾研究补体因素。

参 考 资 料

- [1] 陈仁等:免疫学(初版)第142—143页,人民卫生出版社,北京,1965。
- [2] 李文简 沈惠仙:微生物学报 11:52—56,1965。
- [3] 李良寿译:免疫学基础,第418页,人民卫生出版社,北京,1962。
- [4] Nilson: *Advances in Immunol.* (3):163—164, Ed by Diem, F. J. & Hunphreay, J. H., Academic Press New York & London, 1963.