

丹参醇提物的抗菌作用研究

陈 颖

(商洛学院 健康管理学院, 陕西 商洛 726000)

摘 要:从丹参中提取醇溶性成分,采用微量稀释法探究丹参醇提物与 8 种抗生素联合对五种菌的体外抗菌活性。结果表明:丹参醇提物单独用药抑菌效果不佳,而与其他抗生素连用均展现不同抑菌效果;与头孢噻肟钠连用,使抑菌效果提高了 6 倍。浓度处于 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时控制效果最佳,肺炎克雷伯菌的菌丝生物量减少 13 倍左右。研究结果可为丹参醇提物的临床应用提供参考。

关键词:丹参;醇溶性成分;抗生素;抑菌

中图分类号:S567.23 **文献标识码:**A **文章编号:**0488-5368(2021)10-0035-06

Study on Antibacterial Effect of Ethanol Extract of *Salvia Miltiorrhiza*

CHEN Ying

(College of Health Management, Shangluo University, Shangluo, Shaanxi 726000, China)

Abstract: The alcohol-soluble components were extracted from *Salvia miltiorrhiza*, and the micro-dilution method was used to explore in vitro antibacterial activity of the ethanol extract of *Salvia miltiorrhizae* and 8 antibiotics against five bacteria. The results showed that the antibacterial effect of the alcohol extract of *Salvia Miltiorrhiza* was not good, but it showed different antibacterial effects when it was combinedly used with other antibiotics; the antibacterial effect was increased by 6 times after it was combinedly used with cefotaxime sodium. The best control effect was $0.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, and the mycelial biomass of *Klebsiella pneumoniae* was reduced by about 13 times. The results could provide a reference for the clinical application of *Salvia Miltiorrhiza* alcohol extract.

Key words: *Salvia miltiorrhiza*; Alcohol-soluble components; Antibiotics; Antibacterial

丹参是唇形科鼠尾草属,其药用部位为干燥根及根茎。其味苦,微寒,归心、肝经。具活血祛瘀、清心除烦、凉血消痈和通经止痛等作用^[1]。丹参作为我国常用大宗药材之一,在治疗心血管疾病方面作用显著^[2]。丹参的脂溶性成分大多为共轭醌、酮类化合物,主要包括:隐丹参酮,丹参酮 I,丹参酮 II B,丹参酮 II A,等。其中丹参酮 II A 和隐丹参酮的含量较高^[3],其脂溶性丹参酮类具有抗菌、血液循环及消炎等作用^[4],并且隐丹参酮是丹参抗菌的主要有效成分。

近几年来,细菌耐药性问题层出不穷,严重影响大家的身体健康。虽然有很多科学家投身于解决细菌耐药性的问题,但还没有发现一个从根本上能够解决细菌耐药性问题的方法^[5]。随着对细菌耐药性

的深入研究,人们发现可从天然产物途径来发现能抗菌的成分^[6],特别是从一些药用植物中探索能够抑制抗生素耐药菌的化合物^[7]。又有研究发现,细菌不容易对中草药产生耐药性,而且我们国家自古以来就拥有十分丰富中草药资源^[8]。由此可看,从中药中提取新型抑菌剂,或者与抗生素联合使用,具有广泛的应用前景和临床研究价值。

1 材料与方法

1.1 丹参醇溶性成分的提取

将丹参的干燥根及根茎,粉碎,过 60 目筛,称取 100 g,倒入 1 000 mL 烧杯中,加入 500 mL 无水乙醇,超声提取 60 min,提取液抽滤。将滤液放入旋转蒸发仪中蒸发,至旋干后,倒入一定量的无

收稿日期:2021-02-20 修回日期:2021-03-13

作者简介:陈颖(1990-),女,河南信阳人,讲师,主要从事中医药临床研究。

水乙醇将丹参的醇溶性成分溶解完全,移至带盖小试管中,计算其浓度。密封保存待用。

1.2 丹参醇提物对细菌的生物量影响

首先,在 50 mL 的具塞试管中加入 40 mL 的液体培养基,再加入不同浓度的提取液,使提取物的最终浓度为 0.04、0.06、0.08、0.1、0.12、0.125、0.25、0.4、0.5 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$,每瓶接入 4 mm 直径菌饼两块。然后在振荡器中 37℃ 震荡培养,每个浓度重复两遍。震荡培养 7 d 后抽滤收集菌丝体,用蒸馏水冲洗 3 次,称量菌体湿重。然后将菌丝置于 80℃ 烘箱中干燥 2 h,称量菌体干重。

空白组:因提取物的溶剂是无水乙醇,以防其对细菌有一定的抑菌效果,影响实验结果。实验分 2 个空白组(一组是用无水乙醇做空白对照,一组是用无菌水做空白对照),来观察实验结果。

无水乙醇空白:含有等量无水乙醇的培养基,每瓶接入 4 mm 直径菌饼 2 块,同上。

水空白:含有等量水的培养基,每瓶接入 4 mm 直径菌饼 2 块,同上。

每种菌的操作步骤同上。

1.3 丹参醇提物的体外抑菌活性研究

板 1 测定丹参醇提物对五种菌的最小抑菌浓度。在 96 孔细胞培养板 A 行第一个孔加入 160 μL 液体培养基,第 12 孔加 200 μL 液体培养基,第 2~11 孔各加 100 μL 液体培养基。然后,给第一孔加 40 μL 已知浓度的丹参醇提物后用移液枪充分吹打(至少三次以上),使药物与液体培养基充分混匀,然后从第一孔吸取 100 μL 加入第二孔再充分吹打使之与培养基充分混匀,照此重复至第 11 孔,吸取 100 μL 弃去。此时,再给 1~11 孔加入 100 μL 移培养好的 MRSA1。B-E 行同上,最后一步加不同的细菌培养液,分别是加肺炎克雷伯菌、MRSA2、铜绿假单胞菌和伤寒杆菌。

板 2~6 测定丹参醇提物与抗生素联合对受试

菌的最小抑菌浓度。在 96 孔细胞培养版的第一列加入 140 μL 的液体培养基和 20 μL 丹参醇提物,第 12 列加 200 μL 的液体培养基。第 2~11 列加 90 μL 液体培养基和 10 μL 丹参醇提物。A-H 行第一孔分别加 40 μL 八种不同抗生素,用移液枪充分吹打(至少三次以上),使充分混匀。然后从第一孔吸取 100 μL 加入到第二孔再充分吹打使之与培养基充分混匀,照此重复至第 11 孔,吸取 100 μL 弃去。最后给 1~11 列每个孔加 100 μL 细菌培养液。

板 7~11 测定抗生素本身对受试菌的最小抑菌浓度。在 96 孔细胞培养版的第一列加入 160 μL 的液体培养基,第 12 列加 200 μL 的液体培养基。第 2~11 列加 100 μL 液体培养基。A~H 行第一孔分别加 40 μL 八种不同抗生素,用移液枪充分吹打(至少三次以上),使充分混匀。然后从第一孔吸取 100 μL 加入第二孔再充分吹打使之与培养基充分混匀,照此重复至第 11 孔,吸取 100 μL 弃去。最后给 1~11 列每个孔加 100 μL 细菌培养液。

2 结果分析

2.1 丹参醇提物对五种抗生素耐药菌的生物量影响结果

液体培养基培养下,丹参醇提物在 7 d 内对 5 种抗生素耐药菌生物量的影响见表 1~6。

由表 1 中数据可知,供试的丹参醇提液在 0.1 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,7 d 内 MRSA1 的菌丝生物量减少了一半左右,其余浓度供试液对 MRSA1 的菌丝生物量没有影响。

由表 2 中数据分析得供试的丹参醇提液浓度在 0.06 $\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,对伤寒杆菌的抑菌效果最佳,其余浓度供试液对伤寒杆菌菌丝的生物量没有影响。

表 1 不同浓度丹参醇提物对 MRSA1 菌丝湿重和干重的影响

| 提取物浓度/ ($\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$) | 湿重 1 /mg | 湿重 2 /mg | 平均重量 /mg | 干重 1 /mg | 干重 2 /mg | 平均重量 /mg |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.04 | 528 | 1 006 | 767 | 3 | 288 | 145.5 |
| 0.06 | 511 | 433 | 472 | 25 | 4 | 14.5 |
| 0.08 | 416 | 459 | 437.5 | 10 | 12 | 11 |
| 0.1 | 486 | 486 | 486 | 9 | 1 | 5 |
| 0.12 | 502 | 517 | 509.5 | 8 | 8 | 8 |
| 0.125 | 493 | 483 | 490.5 | 8 | 7 | 7.5 |
| 0.25 | 482 | 558 | 520 | 2 | 18 | 10 |
| 0.4 | 531 | 518 | 524.5 | 12 | 20 | 16 |
| 0.5 | 535 | 546 | 540.5 | 16 | 9 | 12.5 |
| 空白乙醇 | 533 | 577 | 555 | 2 | 17 | 9.5 |
| 空白 | 537 | 521 | 529 | 1 | 15 | 8 |

表 2 不同浓度丹参醇提取物对伤寒杆菌菌丝湿重和干重的影响

| 提取物浓度/ ($\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$) | 湿重 1 /mg | 湿重 2 /mg | 平均重量 /mg | 干重 1 /mg | 干重 2 /mg | 平均重量 /mg |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.04 | 464 | 188 | 326 | 12 | 27 | 19.5 |
| 0.06 | 531 | 578 | 554.5 | 3 | 11 | 7 |
| 0.08 | 580 | 614 | 597 | 1 | 19 | 10 |
| 0.1 | 562 | 617 | 589.5 | 1 | 25 | 13 |
| 0.12 | 558 | 590 | 574 | 1 | 18 | 9.5 |
| 0.125 | 482 | 606 | 544 | 0 | 20 | 10 |
| 0.25 | 601 | 625 | 613 | 10 | 10 | 10 |
| 0.4 | 624 | 626 | 625 | 17 | 17 | 17 |
| 0.5 | 641 | 640 | 640.5 | 14 | 37 | 25.5 |
| 空白乙醇 | 648 | 661 | 654.5 | 3 | 17 | 10 |
| 空白 | 611 | 456 | 533.5 | 5 | 5 | 5 |

由表 3 中数据分析得供试的丹参醇提液浓度在 $0.04 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.125 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.25 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,对肺炎克雷伯菌的菌丝生物量均有控制效果,总体来讲,浓度愈高,控制效果愈好。其中浓度处于 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时控制效果最佳,肺炎克雷伯菌的菌丝生物量减少 13 倍左右;浓度处于 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 和 $0.25 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,其对肺炎克雷伯菌的菌丝生物量控制效果相差无几,菌丝生物量减少

$2/3$ 左右;浓度处于 $0.04 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,肺炎克雷伯菌的菌丝生物量减少一半左右。

由表 4 中数据分析得供试的丹参醇提液各浓度浓度,对 MRSA2 菌丝生物量均没有明显控制作用。

由表 5 中数据分析得供试的丹参醇提液各浓度在对铜绿假单胞菌的菌丝生物量均没有明显控制作用,在 $0.06 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,稍有控制作用。

表 3 不同浓度丹参醇提取物对肺炎克雷伯菌菌丝湿重和干重的影响

| 提取物浓度/ ($\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$) | 湿重 1 /mg | 湿重 2 /mg | 平均重量 /mg | 干重 1 /mg | 干重 2 /mg | 平均重量 /mg |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.04 | 115 | 160 | 137.5 | 7 | 5 | 6 |
| 0.06 | 347 | 515 | 431 | 2 | 27 | 14.5 |
| 0.08 | 564 | 611 | 587.5 | 16 | 11 | 13.5 |
| 0.1 | 565 | 561 | 563 | 2 | 8 | 4.5 |
| 0.12 | 567 | 581 | 574 | 10 | 15 | 12.5 |
| 0.125 | 556 | 514 | 535 | 3 | 11 | 7 |
| 0.25 | 561 | 565 | 563 | 3 | 5 | 4 |
| 0.4 | 570 | 569 | 569.5 | 11 | 10 | 10.5 |
| 0.5 | 535 | 533 | 534 | 1 | 1 | 1 |
| 空白乙醇 | 613 | 585 | 599 | 21 | 8 | 14.5 |
| 空白 | 580 | 352 | 466 | 11 | 15 | 13 |

表 4 不同浓度丹参醇提取物对 MRSA2 菌丝湿重和干重的影响

| 提取物浓度/ (mg · mL ⁻¹) | 湿重 1 /mg | 湿重 2 /mg | 平均重量 /mg | 干重 1 /mg | 干重 2 /mg | 平均重量 /mg |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.04 | 386 | 522 | 454 | 17 | 17 | 17 |
| 0.06 | 564 | 624 | 594 | 2 | 21 | 11.5 |
| 0.08 | 623 | 645 | 634 | 5 | 29 | 17 |
| 0.1 | 624 | 622 | 623 | 14 | 15 | 14.5 |
| 0.12 | 655 | 656 | 655.5 | 24 | 29 | 26.5 |
| 0.125 | 662 | 625 | 643.5 | 24 | 16 | 20 |
| 0.25 | 621 | 661 | 641 | 10 | 19 | 14.5 |
| 0.4 | 611 | 615 | 613 | 11 | 15 | 13 |
| 0.5 | 620 | 596 | 608 | 23 | 0 | 11.5 |
| 空白乙醇 | 655 | 599 | 627 | 17 | 5 | 11 |
| 空白 | 669 | 487 | 578 | 23 | 8 | 15.5 |

表 5 不同浓度丹参醇提取物对铜绿假单胞菌菌丝湿重和干重的影响

| 提取物浓度/ (mg · mL ⁻¹) | 湿重 1 /mg | 湿重 2 /mg | 平均重量 /mg | 干重 1 /mg | 干重 2 /mg | 平均重量 /mg |
|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.04 | 500 | 590 | 545 | 23 | 17 | 20 |
| 0.06 | 648 | 580 | 614 | 18 | 3 | 10.5 |
| 0.08 | 674 | 587 | 630.5 | 28 | 10 | 19 |
| 0.1 | 673 | 612 | 642.5 | 29 | 14 | 21.5 |
| 0.12 | 624 | 650 | 637 | 24 | 27 | 25.5 |
| 0.125 | 666 | 590 | 628 | 40 | 24 | 32 |
| 0.25 | 657 | 682 | 669.5 | 28 | 31 | 29.5 |
| 0.4 | 592 | 601 | 596.5 | 17 | 14 | 15.5 |
| 0.5 | 623 | 695 | 659 | 17 | 31 | 24 |
| 空白乙醇 | 640 | 649 | 644.5 | 18 | 9 | 13.5 |
| 空白 | 676 | 657 | 666.5 | 25 | 35 | 30 |

2.2 丹参醇提取物的体外抗菌活性研究

将丹参醇提取物单独用药时,所测得的 MIC 值如表 6 所示:所得结果与之前菌丝生物量控制效果几近相同,即丹参醇提取物单独用药时,对五种临床菌在 2 560 mg · mL⁻¹ 的浓度下均没有明显抗菌效果。

为了更好的研究丹参醇提取物的抑菌活性,本研究将其与抗生素联合作用于五种临床菌,其结果如表 6 所示:

表 6 丹参醇提取物单独用药的 MIC 值

| 细菌类别 | 细菌名称 | MIC |
|--------|--------|-----|
| 革兰氏阳性菌 | MRSA1 | — |
| | MRSA2 | — |
| 革兰氏阴性菌 | 肺炎克雷伯菌 | — |
| | 伤寒杆菌 | — |
| | 铜绿假单胞菌 | — |

由表 7 中数据可知:丹参醇提取物与青霉素、头孢唑啉钠、卡那霉素、四环素、氯霉素、红霉素联合对 MRSA1 没有抑菌效果;丹参醇提取物与头孢噻肟钠联合对 MRSA1 的最小抑菌浓度是 3 840 μg · mL⁻¹;丹参醇提取物与诺氟沙星联合对 MRSA1 的最小抑菌浓度是 960 μg · mL⁻¹。

由表 8 中数据可知:丹参醇提取物与青霉素、卡那霉素、氯霉素联合对肺炎克雷伯菌没有抑菌效果;丹参醇提取物与头孢唑啉钠联合对肺炎克雷伯菌的最小抑菌浓度是 1 920 μg · mL⁻¹;丹参醇提取物与头孢噻肟钠联合对肺炎克雷伯菌的最小抑菌浓度是 240 μg · mL⁻¹;丹参醇提取物与四环素联合对肺炎克雷伯菌的最小抑菌浓度是 480 μg · mL⁻¹;丹参醇提取物与诺氟沙星联合对肺炎克雷伯菌的最小抑菌浓度是 240 μg · mL⁻¹;丹参醇提取物与红霉素联合对肺炎克雷伯菌的最小抑菌浓度是 3 840 μg · mL⁻¹。

表 7 丹参醇提物与抗生素联合对 MRSA1 的最小抑菌浓度

| 抗生素 | | 空白/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$ | ASC 终浓度/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$ |
|------------------|----------|--|---|
| β -内酰胺类抗生素 | 青霉素类 | 青霉素 | 640 |
| | 头孢菌素类 | 头孢唑啉钠 | — |
| | | 头孢噻肟钠 | 160 |
| | 氨基糖苷类抗生素 | 卡那霉素 | 1 280 |
| | 四环素类抗生素 | 四环素 | — |
| | 喹诺酮类抗生素 | 诺氟沙星 | 0 |
| | 氯霉素类抗生素 | 氯霉素 | — |
| | 大环内酯类抗生素 | 红霉素 | 1 280 |
| | | | 3 840 |
| | | | 960 |

表 8 丹参物与抗生素联合对肺炎克雷伯菌的最小抑菌浓度

| 抗生素 | | 空白/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$ | ASC 终浓度/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$ |
|------------------|----------|--|---|
| β -内酰胺类抗生素 | 青霉素类 | 青霉素 | — |
| | 头孢菌素类 | 头孢唑啉钠 | 320 |
| | | 头孢噻肟钠 | 1 280 |
| | 氨基糖苷类抗生素 | 卡那霉素 | 160 |
| | 四环素类抗生素 | 四环素 | 640 |
| | 喹诺酮类抗生素 | 诺氟沙星 | 320 |
| | 氯霉素类抗生素 | 氯霉素 | — |
| | 大环内酯类抗生素 | 红霉素 | 1 280 |
| | | | 1 920 |
| | | | 240 |
| | | 480 | |

由表 9 中数据可知:丹参醇提物与青霉素、卡那霉素、四环素、氯霉素联合对 MRSA2 没有抑菌效果;丹参醇提物与头孢唑啉钠联合对 MRSA2 的最小抑菌浓度是 $960 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$;丹参醇提物与头孢噻肟钠联合对 MRSA2 的最小抑菌浓度是 $240 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。

mL^{-1} ;丹参醇提物与诺氟沙星联合对 MRSA2 的最小抑菌浓度是 $120 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$;丹参醇提物与氯霉素联合对 MRSA2 的最小抑菌浓度是 $1 920 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。

表 9 丹参醇提物与抗生素联合对 MRSA2 的最小抑菌浓度

| 抗生素 | | 空白/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$ | ASC 终浓度/ $(\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1})$ |
|------------------|----------|--|---|
| β -内酰胺类抗生素 | 青霉素类 | 青霉素 | 1 280 |
| | 头孢菌素类 | 头孢唑啉钠 | 80 |
| | | 头孢噻肟钠 | 0 |
| | 氨基糖苷类抗生素 | 卡那霉素 | 40 |
| | 四环素类抗生素 | 四环素 | 320 |
| | 喹诺酮类抗生素 | 诺氟沙星 | 0 |
| | 氯霉素类抗生素 | 氯霉素 | — |
| | 大环内酯类抗生素 | 红霉素 | 320 |
| | | | 960 |
| | | | 240 |
| | | 120 | |

由表 10 中数据可知:丹参醇提物与青霉素、头孢唑啉钠、头孢噻肟钠、卡那霉素、四环素、氯霉素、红霉素联合对铜绿假单胞菌没有抑菌效果;丹参醇提物与诺氟沙星联合对铜绿假单胞菌的最小抑菌浓度是 $240 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。

环素、头孢唑林钠青霉素、红霉素联合对伤寒杆菌没有抑菌效果;丹参醇提物与头孢噻肟钠联合对伤寒杆菌的最小抑菌浓度是 $960 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$;丹参醇提物与卡那霉素联合对伤寒杆菌的最小抑菌浓度是 $1 920 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$;丹参醇提物与诺氟沙星联合对伤寒杆菌的最小抑菌浓度是 $60 \mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。

由表 11 中数据可知:丹参醇提物与氯霉素、四

表 10 丹参醇提取物与抗生素联合对铜绿假单胞菌的最小抑菌浓度

| 抗生素 | | 空白 ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) | ASC 终浓度 ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) | |
|------------------|----------|---|--|-----|
| β -内酰胺类抗生素 | 青霉素类 | 青霉素 | 1 280 | |
| | 头孢菌素类 | 头孢唑啉钠 | 640 | |
| | | 头孢噻肟钠 | 40 | |
| | 氨基糖苷类抗生素 | 卡那霉素 | 1 280 | |
| | 四环素类抗生素 | 四环素 | 1 280 | |
| | 喹诺酮类抗生素 | 诺氟沙星 | 0 | 240 |
| | 氟喹诺酮类抗生素 | 氟喹诺酮 | — | — |
| | 大环内酯类抗生素 | 红霉素 | 1 280 | — |

表 11 丹参醇提取物与抗生素联合对伤寒杆菌的最小抑菌浓度

| 抗生素 | | 空白 / ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) | ASC 终浓度 / ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) | |
|------------------|----------|---|--|-------|
| β -内酰胺类抗生素 | 青霉素类 | 青霉素 | 1 280 | |
| | 头孢菌素类 | 头孢唑啉钠 | 160 | |
| | | 头孢噻肟钠 | 140 | 960 |
| | 氨基糖苷类抗生素 | 卡那霉素 | 12 80 | 1 920 |
| | 四环素类抗生素 | 四环素 | 640 | — |
| | 喹诺酮类抗生素 | 诺氟沙星 | 20 | 60 |
| | 氟喹诺酮类抗生素 | 氟喹诺酮 | — | — |
| | 大环内酯类抗生素 | 红霉素 | 640 | — |

3 讨论与结论

丹参醇提液浓度在 $0.06 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,对伤寒杆菌的菌丝生长量有一定抑制影响,浓度在 $0.04 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.1 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.125 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.25 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时,对肺炎克雷伯菌的菌丝生物量均有控制效果,且浓度愈高,控制效果愈好,其中浓度处于 $0.5 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时控制效果最佳,肺炎克雷伯菌的菌丝生物量减少 13 倍左右。在体外抑菌效果研究中,虽然丹参醇提取物单独用抑菌效果不佳,但是与其他抗生素连用均展现不同抑菌效果,尤其展现了其对肺炎克雷伯菌的抑菌效果,其中与头孢噻肟钠连用,使抑菌效果提高了 6 倍。

本课题通过测定菌丝生物量的方法,观察到液体培养基培养下,丹参醇提取物在 7 d 内对 5 种临床常用生物量的影响。分析实验结果得出丹参醇提取物有一定的抑菌活性并得到最佳抑菌浓度。采用微量稀释法测定丹参醇提取物与八种抗生素联合对五种菌的最小抑菌浓度。本课题只是对新型抑菌剂方面进行小小的一点探索,后续的研究中还需更加全面系统的对其进行研究,为新型抑菌剂方面提供有力的理论依据。

参 考 文 献:

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典(一部)[S]. 北京:中国医药科技出版社,2010:70-71.
- [2] Ling Shanhong, Dai Aozhi, Guo Zhixin, et al, Komesaroff PA. A preparation of herbal medicine *Salvia miltiorrhiza* reduces expression of intercellular adhesion molecule-1 and development of atherosclerosis in apolipoprotein E-deficient mice[J]. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 2008, 51(01): 38-44.
- [3] 王庆银,姚庆强. 丹参提取液体外抑菌活性研究[J]. *食品与药品*, 2010, 12(05): 184-187.
- [4] 王政军, 库里满·恰里甫, 苗德艳, 等. 丹参提取物抑菌活性的初评价[J]. *食品工业科技*, 2011(07): 65-67.
- [5] 王庆浩, 陈爱华, 张伯礼. 丹参:一种中药研究的模式生物[J]. *中医药学报*, 2009, 37(04): 1-4.
- [6] 叶剑. 丹参的药用成分与药理作用探析[J]. *陕西中医学院学报*, 2012, 35(05): 71-73.
- [7] Anahit Penesyan, Michael Gillings, Ian T. Paulsen. Antibiotic Discovery: Combatting Bacterial Resistance in Cells and in Biofilm Communities[J]. *Molecules*, 2015, 20(04): 286-298.
- [8] 李昌勤, 赵琳, 薛志平, 等. 隐丹参酮抑菌作用机制研究[J]. *中国药学杂志*, 2012; 47(21): 1 706-1 710.