

皱纹盘鲍对氯霉素的通透性吸收与扩散

马健民¹ 肖 燕² 马福恒¹ 程振明¹

(¹ 大连碧龙海珍品有限公司 116044)

(² 大连轻工业学校 116023)

提要 在海水溶液中的氯霉素分子可以越过皱纹盘鲍 *Haliotis discus hannai* Ino 的体表结构进入其血淋巴液中。鲍血淋巴液中氯霉素的浓度与药溶液的氯霉素浓度、温度(15℃~25℃)均呈线性关系,药浴时间的效应表现为S形逼近曲线。在20℃的海水中,鲍血淋巴液中的氯霉素向体外扩散的半衰期为42 min。

关键词 氯霉素,皱纹盘鲍,扩散,半衰期

自1992年秋季始,大连沿海的皱纹盘鲍 *Haliotis discus hannai* (以下简称鲍)出现并流行因坎氏弧菌 *Vibrio campbellii* 感染的脓毒败血症^[1]。为了防治脓毒败血症,特进行本实验。

1 材料与方法

1.1 氯霉素的溶液制备

1.1.1 标准液 准确称取氯霉素(Chl)晶体2.000 g,先用乙醇溶解^[2],再以蒸馏水定容至1 000 ml,制成 2.000×10^{-6} 的标准储备液,置4℃保存,用时以蒸馏水稀释到要求的浓度。

1.1.2 药溶液 同上法,先以蒸馏水制成5%的Chl溶液,置4℃保存,用时将海水稀释到要求的浓度。

1.2 Chl浓度的测定

1.2.1 测定用培养基平板的制备 用2216E^[3]培养基,制成面积为 $132 \text{ mm} \pm 132 \text{ mm}$,厚4.0 mm,均匀平整的培养基平板。用无菌棉签均匀涂布以 *V. campbellii*,用不锈钢打孔器打孔,孔径4.0 mm,孔间距25 mm。用注射式微量进样器在同一培养平板上的各孔中分别注入标准液及待测样液,每孔40 μl 。置28℃温箱中培养18~24 h。标准液的浓度梯度为: 6.25×10^{-6} , 12.5×10^{-6} , 25×10^{-6} , 50×10^{-6} , 100×10^{-6} , 200×10^{-6} 。

1.2.2 测量与计算 以游标卡尺测量培养基平板上的抑菌环直径,精确到0.1 mm。以浓度的对数为纵坐标,抑菌环直径为横坐标,在直角坐标纸上制出标

准曲线,被测血淋巴液样液的浓度由曲线上直接查出^[4]。

1.3 鲍的药浴及其血淋巴液的采取

选壳长为52~55 mm的健康鲍,浸浴于配制好的1 000 ml药溶液中进行药浴。处理完毕后,洗净体表残留的药溶液。在足底面断其足血窦,吸管吸取血淋巴液备用。

在测定药溶液的浓度效应时,控制药溶液温度于24℃,共用鲍鱼4枚,各浓度梯度1枚,浸浴30 min,得表1。在测定温度效应时,共用鲍鱼6枚,药溶液浓度为 200×10^{-6} ,按不同温度(15℃, 20℃, 25℃)分三组,每组2枚,浸浴30 min,得表2。在测定时间效应时,鲍鱼6枚,温度为24℃,药溶液浓度为 200×10^{-6} ,浸浴的时间不同,得表3。

在测定Chl由鲍体内向体外海水中扩散的速率时,选用体长为55 mm、体重相同的鲍鱼4枚,在温度为24℃、浓度为 300×10^{-6} 的药溶液中浸浴30 min后,2枚立即取血淋巴液,另2枚置大体积的20℃的海水中暂养45 min后再取血淋巴液,得表4。

2 结果

2.1 药溶液浓度与鲍血淋巴液中Chl浓度的关系

结果见表1。

收稿日期:1996年8月19日

表 1 药溶液 CHL 浓度的效应

Tab. 1 The effect of chloramphenicol concentration of the bathing solution on the chloramphenicol concentration of abalone haemolymph

药溶液浓度 ($\times 10^{-6}$)	抑菌环直径 (mm)	血淋巴液中浓度 ($\times 10^{-6}$)
133	14.1	28.6
200	16.7	51.5
300	19.1	87.8
450	21.0	134.5

2.2 药溶液温度与鲍血淋巴液中 CHL 浓度的关系

结果见表 2。

表 2 药溶液温度的效应

Tab. 2 The effect of temperature on the chloramphenicol concentration of abalone haemolymph

药溶液温度 ($^{\circ}\text{C}$)	抑菌环直径 (mm)	血淋巴液中浓度 (及平均值) ($\times 10^{-6}$)
15	10.6	12.9
	11.2	14.3 (13.6)
20	14.5	25.6
	15.3	29.3 (27.5)
25	16.8	38.0
	17.8	45.1 (41.6)

2.3 药浴时间与鲍血淋巴液中 CHL 浓度的关系

结果见表 3。

表 3 药浴时间的效应

Tab. 3 The chloramphenicol concentration of abalone haemolymph with the changes of bathing-time

药浴时间 (min)	抑菌环直径 (mm)	血淋巴液中浓度 ($\times 10^{-6}$)
5	7.4	7.5
13	10.3	12.4
21	14.1	23.9
29	17.5	42.9
37	17.9	45.5
45	18.0	46.3

2.4 CHL 由鲍体内向体外海水扩散的速率

结果见表 4。

3 讨论

氯霉素的分子量为 323.13, 微溶于水, 在水溶液

中稳定。在药溶液中, CHL 分子能越过鲍的体表结构进入血淋巴液中。这一现象的实质就是 CHL 分子由高浓度向低浓度的定向运动即扩散。其规律遵循斐克第一定律^[5]。

表 4 鲍体内的 CHL 浓度的扩散衰减效应

Tab. 4 The decline of the chloramphenicol concentration in heamolymph of abalone in sea water

时间 (min)	抑菌环直径 (mm)	血淋巴液中浓度 (及平均值) ($\times 10^{-6}$)
0	22.1	94.7
	20.8	75.7 (85.2)
45	16.0	33.1
	18.1	47.9 (40.5)

表 1~ 表 3 表明, 鲍血淋巴液中的 CHL 浓度与药溶液的浓度呈线性关系, 在 $15^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 间, 药溶液温度的效应也表现为线性关系; 药浴时间效应显示出一条 S 形逼近曲线, 其极值不是药溶液的浓度 200×10^{-6} , 说明鲍的体表结构对 CHL 分子的进入有特别的限制机制。

在海水中, 鲍血淋巴液中 CHL 浓度的扩散衰减速率直接影响 CHL 抑菌作用的持续时间。依斐克第一定律, 经推导、计算得知: 在 20°C 海水中, 鲍血淋巴液的 CHL 向体外扩散的半衰期为 42 min。

为防治皱纹盘鲍 *H. discus hannai* 因 *V. campbellii* 感染的脓毒败血症, 作者对养殖鲍进行了大规模的药浴处理。因为合理地选择和控制在药浴的浓度、温度和药浴时间三个主要因素, 因此取得了良好的防治效果, 并节省了大量的人力和物力。

参考文献

[1] 马健民等, 1996. 水产学报 4: 332~ 336.

[2] 中华人民共和国卫生部药典委员会, 1990. 中华人民共和国药典二部. 化学工业出版社和人民卫生出版社, 746.

[3] 陈绍铭等, 1985. 水生微生物学实验法(上册). 海洋出版社, 35.

[4] 李仲兴等, 1986. 临床细菌学. 人民卫生出版社, 377~ 380 页.

[5] 傅献彩等, 1990. 物理化学(第四版, 下册). 高等教育出版社, 831, 1 001.

SPECIFIC FEATURES OF OSMOSIS OF CHLORAMPHENICOL INTO ABALONE *Haliotis discus hannai* Ino. IN SEA WATER

Ma Jianming¹, Xiao Yan², Ma Fuheng¹ and Cheng Zhenming¹

(¹Dalian Bilong Seafood Co. Ltd. 116044)

(²Dalian Light Industry School 116023)

Received: Aug. 19, 1996

Key Words: Chloramphenicol, *Haliotis discus hannai* Ino., Osmosis, Half-life

Abstract

In sea water, chloramphenicol (CHL) molecules can osmose into the haemolymph of abalone through its body surface. The concentration of CHL in the abalone haemolymph is linearly related to the CHL concentration and to the temperature (15 °C ~ 25 °C) of bathing-solution, and shows a “S” curve with bathing-time. The half-life CHL in the haemolymph of abalone diffuses into the sea water (20°C) is 42 minutes.