DOI: 10.16016/j.1000-5404.1999.03.010

细菌生物波调控因子实验分析*

黄 辉** 袁泽涛 刘俊康 徐启旺 (第三军医大学生物波研究中心)重庆,400038

提 要 目的:探讨群体细菌波动生长的自组织特征,认识生物波调控因子在群体细胞的自组织过程中的作用。方法:以奇异变形杆菌为研究对象,观察波动过程中 pH及生物波调控因子的动态变化。结果:① 最外红环 pH值升高,有代谢产物释放;② 波动过程中产生生物波调控因子。结论:群体细胞生命活动不仅被动地接受环境的作用发生变化,还能主动通过产生调节因子,自我调节主动地适应环境和进行生命活动。

关键词 潜生序;非平衡环境;生物波调控因子
中图法分类号 Q935

Shapiro[1]认为细菌属于多细胞生命活动范畴,也具备一定层次的组织结构,能表现多细胞生物的功能特征。在特定的结构下细菌之间相互协同,影响到细菌群体的代谢及释放有关波动调控因子。生物波研究是以细菌作为靶子,观察群体细菌生长呈现生长、暂停的交替过程,称为潜生序[2]。细菌节律性释放代谢产物及调控因子的产生表现出生物自组织生长的特性。本文以生物波实验模型进行实验,指出细菌节律性活动的物质基础包括代谢物及调节因子-生物波调控因子(Biological wave regulative factor, BRF),探索群体细菌波动生长的自组织特征,认识 BRF在群体细胞自组织过程中的作用。

1 材料

波动培养基,按刘俊康[3]的方法制备。奇异变形杆菌,本实验室保存。pH电极、PD电极:由第三军医大学化学教研室提供。紫外分光光度仪(Beckman-DU-7型):西南医院烧伤研究所。BRF由本室提取。

2 方法与结果

2.1 影响生态环境的代谢产物节律性产生的实验观察

细菌在波动生长过程中不断地吸收营养、排出代谢产物,细胞生长始终处于一个非平衡的环境之中,采用分析微生物方法可进行测定,见图 1,扇状面的形成即是这种非平衡环境的反应。

2.1.1 生长过程中 pH动态变化过程测定 采用含酸碱指示剂的波动培养基,点种奇异变形杆菌,37℃孵育。动态观察细菌菌落的直径及酸碱指示剂的变色范围。结果表明:波动生长的红环区域细菌进行着生长繁殖,对应着碱性产物的释放,使指示剂变色范围增大。不利生态环境中细菌不能生长繁殖,只能呈细菌潜生体(Cryptic growth cell, CGC)向外扩散。CGC代谢减低,对环境影响减少,越过不利环境后细菌又断裂为短菌开始下一次生长过程[4],见图 2。

2.1.2 在波动培养基上,动态测定红环、黄环不同波动时期 pH和 PD电位。测试结果表明细菌生长的最外红环对应着 pH PD测定值升高,说明有代谢产物释放,环内各点值均匀不变。结果说明细菌代谢产物的释放改变环境。不利环境影响细菌的生长,调节着整个波动过程的进行[5]。

2.2 细菌波动过程中 BRF释放及调节波动作用观察

2.2.1 波动过程中 BRF释放过程的动态观察 点种奇异变形杆菌于波动生长培养基上,37℃培养,分别在 1、3、5 h时测定,距离接种中心 3、6、9 mm处(三点都在黄环形成区)的 BRF产生量,在每一点的测定方法是定量吸取琼脂,放入无菌蒸馏水中,以蒸馏水为空白,在 Beckman-DU-7型分光光度仪上扫描测定,然后在其最大吸收波长 λ= 193.0 nm处,测定吸光值的动态变化,具体结果见表 1。

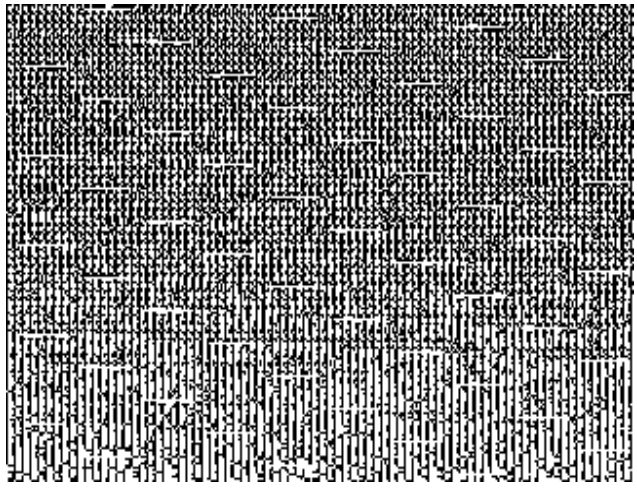


图 1 非平衡生长环境的分析微生物测定结果

Fig 1 Non-equilibrium environment detected by analytical microbiology method

* 国家自然科学基金资助项目,No. 39370008
** 黄 辉,男,24岁,助教,硕士研究生

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

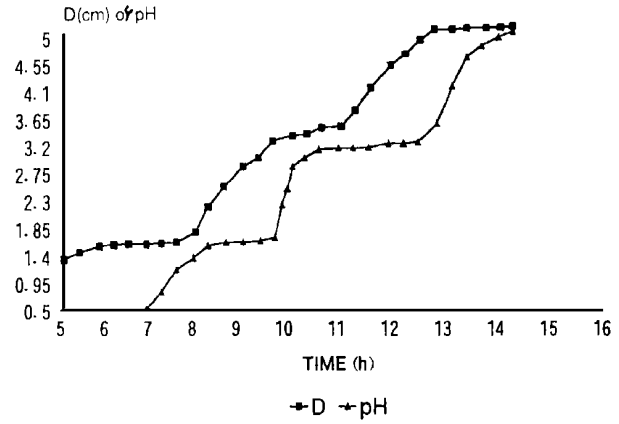


图 2　细菌生长与其释放的代谢产物的关系

Fig 2　The relationship between the growth of bacteria and the release of metabolic products of bactesia

表 1　BRF产生的动态结果观察 (ρ_B /μg·ml^{-1})

Tab 1　Observation on the production of BRF (ρ_B /μg·ml^{-1})

Time of detection (h)	Distance from the center of the bacteria clone (mm)		
	3	6	9
1	0.05	0.01	0.01
3	0.08	0.03	0.00
5	0.09	0.07	0.04

实验结果表明细菌的生长繁殖过程中不断地产生 BRF,并向环境中扩散,调节着细菌的波动生长过程.

2.2.2　BRF促波作用观察　　BRF对波动生长的调节作用表现为促进细菌波动生长,在含 BRF的培养基中,波动环显著加宽,见图 3,原来波动的红环可显多个细小的波纹,波长明显缩短,波动节律加快,表现出促波作用,见图 4



图 3　BRF促波作用结果观察

Fig 3　Results promoting wave effect caused by BRF

图 4　含 BRF平板上细菌波动生长结果

Fig 4　Results of bacteria wave growth on the culture plate containing BRF

3　讨论

微生态学认为,几乎所有的微生物都是以群体方式存在的,大多以单个细胞为结构基础的细菌群体的形成,不是简单的数量增加,而是十分复杂的生命活动的动态过程。群体是细菌特有生物学性状的结构条件,从营养角度看,细菌定植在人或动物组织表面只有增殖成细菌群体,才能获得足够的营养,才能稳定生长,分散游离的细菌获得营养的能力大大低于群体细菌.

作为一个群体,细菌有着更为旺盛的适应力.正常情况下,奇异变形杆菌为短杆状,在生长过程中,由于消耗营养,细菌周围营养物质的浓度下降,而代谢产物堆积,这样就形成了一个营养物质和代谢产物的浓度梯度.随着营养物质的消耗,代谢产物的堆积,细菌周围的环境对细菌越来越不利,这时,细菌发生群选择作用,大部分细菌死亡,小部分细菌变成纤细状细菌.这种纤细状细菌有极为丰富的鞭毛[6],外包绕着一层胞外糖[7],不仅可以阻止外界不利环境的影响,还可以协助纤细状细菌向有利的环境游动,当到达有利环境后,纤细状细菌断裂形成短杆状,继续下一周期的生长.另外,细菌在生长繁殖过程中可以不断地产生生物波调

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

控因子来调节这种周期性的生长过程。

实验表明群体细胞生命活动不仅被动地接受环境的作用发生变化,还能主动通过产生调节因子,自我调节主动地适应环境和进行生命活动。

参考文献

1 Shapiro J A. Bacteria as multicellular organisms. Scientific American, 1988, 258(6): 62

2 徐启旺,刘俊康,郭 刚,等.微生物生长的群体.周期和波.自然杂志, 1992, 15(3): 195

3 邓国宏,高强国,王 源,等.绿脓杆菌水中生存的非周期性变化观察.第三军医大学学报, 1997, 19(3): 197

4 徐启旺,易卫东,刘俊康,等.生物波的非衡机制研究.西北大学学报(自然科学版), 1997, 27(增刊): 320

5 刘俊康,郭 刚,张守印,等.生物波理论的研究.中国微生态学杂志, 1994, 6(6): 40

6 蹇 锐,李芹阶,刘启富,等.鞭毛染色法染色条件的探索.第三军医大学学报, 1998, 20(2): 183

7 王 源,丛延广,刘俊康,等.细菌胞外糖染色显微镜检测技术.中华医学检验杂志, 1998, 21(4): 97

(收稿: 1998-05-10;修回: 1998-10-16)

(编辑 刘 鹏)

A study on regulative factors of bacterial biowaves*

Huang Hui, Yuan Zhetao, Liu Junkang, Xu Qiwang (Research Center of Biowaves, Third Military Medical University, Chongqing, 400038)

Abstract Objective: To observe the self-regulation of wave growth of Proteus mirabilis (P. mirabilis) and to explore the role of the regulative factors of bacterial biowaves in self-arrangement of a group of cells. Methods: P. mirabilis was used to observe the dynamic changes in pH value and regulative factors of bacterial biowaves during wave growth. Results: 1) The pH value of the outer red ring was increased and waste materials were discharged. 2) The regulative factors were produced during the wave growth. Conclusion: As multicellular organisms, bacteria are not only regulated by the environment but also self-regulated by the regulative factors produced by themselves to adapt to the environment and survive in nature.

Key words cryptic growth order; non-equilibrium environment; regulative factor of bacterial biowaves

* This project was supported by the National Natural Science Foundation of China, No. 39370008

硬膜外麻醉下完全性束支传导阻滞暂时恢复 2例

Temporary recovery of complete bundle branch block under epidural anaesthesia a report of two cases

陈 强* 张华云 (第三军医大学附属大坪医院野战外科研究所麻醉科)重庆, 400042

王庆涛 (总后嫩江基地医院手术室)嫩江, 161400

在完全性束支传导阻滞(CBBB)病人中,特别是完全性左束支传导阻滞(CLBBB)病人,在麻醉手术时,由于有可能影响到明显的血液动力学变化,而致严重后果,本处观察到两例CBBB的病人在硬膜外麻醉下恢复正常,下面进行报道并对产生机制进行初步分析,以期有利于提高麻醉手术安全性。

1 临床资料

例 1,患者,男,68岁,因左腹股沟斜疝,行斜疝修补术。术前 BP20/12 kPa, ECG示 CLBBB,无自觉症状,未经治疗。术前半小时常规肌注鲁米那钠,阿托品。入室后 ECGⅠ导联示 P-R增宽, QRS间期增宽,平顶大 R型波,无 q及 S波型,结合术前ECG,诊断为 CLBBB。手术采用硬膜外麻醉(穿刺间隙 T_{12}-L_1↑, 1.6%利多卡因+ 1∶20万 AD),穿刺成功后,注入药物 5 ml, 5 min后注入 7 ml, 10 min后手术开始,此时 BP16/8 kPa, ECG由 CLBBB转复为正常,测麻醉阻滞平面上限 T_8,下限因手术影响测量困难,未进行测量。手术历时 65 min,手术结束

(下转 183页)

* 陈 强,男,29岁,住院医师,学士

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net