

某三甲医院 2007-2011 年 ICU 气管切开术后肺部感染患者 208 例 临床分析

贺安勇 谢俊琴 甘燕青 谢 丹 杨 卫

(衡阳市中心医院 ICU 湖南 衡阳 410001)

摘要 目的 探讨湖南某三甲医院重症监护病房 (ICU) 患者气管切开后肺部感染病原菌的类型及其耐药性,为临床经验性用药提供帮助。方法 回顾性分析 ICU 208 例气管切开后并发肺部感染患者的痰细菌培养及药物敏感性测定结果。结果 共分离出 420 株致病菌,革兰阴性菌 293 株,占 69.76%,其中铜绿假单胞菌 98 株居首位,革兰阳性菌 105 株,占 25.24%,其中金黄色葡萄球菌 47 株为最多,真菌占 22 株,占 5.23%。分离出产超广谱 β 内酰胺酶 (ESBLs) 菌 87 株,耐甲氧西林金黄色葡萄球菌 (MRSA) 24 株。所分离致病菌对常用抗菌药物均有不同程度的耐药,且为多重耐药。结论 ICU 气管切开患者肺部感染病原菌以革兰阴性菌为主,耐药率高,临床应加强病原学监测,重视细菌的种类分布和耐药趋势,合理使用抗生素。

关键词 肺部感染;气管切开;病原菌;重症监护病房

中图分类号 R117 文献标识码 A 文章编号 1673-6273(2011)17-3329-05

Pulmonary Infection after Tracheotomy in ICU of a First Class Hospital Between 2007-2011 :A Clinical Analysis of 208 Cases

HE An-yong, XIE Jun-qin, GAN Yan-qing, XIE Dan, YANG Wei

(Department of Intensive Care unit, Hengyang Center Hospital, Hengyang 421001, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the types and drug resistance of pathogen of patients from intensive care unit (ICU) with lung infections following tracheal incision, which is helpful for clinical therapy. **Methods:** 208 patients were complicated with lung infections following tracheal incisions and a retrospective analysis of the bacteria isolates and their resistance to antibiotics was performed. **Results:** Totally 420 strains of pathogens were isolated by bacterial culture. The Gram-negative bacteria (GNB) isolated were 293 strains (69.76%), among which the Pseudomonas aeruginosa were 98 strains, which are contributed to the majority, the Gram-positive cocci (GPC) were 105 strains (25.24%), and the staphylococcus aureus were the most, 47 strains. The fungi isolated were 22 strains, with a proportion of 5.23%. The extended-spectrum β -lactamases (ESBLs) isolated were 87 strains, and methicillin-resistant staphylococcus aureus (MRSA) were 24 strains. They were resistant to common antibiotics and particularly resistant to a multitude of antibiotics. **Conclusions:** The major pathogenic microorganisms of the lung infections in patients after tracheal incision in ICU was GNB. The resistance rates to antibiotics of the bacteria were very high. It is advisable that emphasis should be laid on the surveillance of bacterial resistance and rational use of antimicrobial agents in clinical therapy.

Key words: Lung infections; Tracheal incision; Pathogenic microorganism; Intensive care unit

Chinese Library Classification: R117 **Document Code:** A

Article ID: 1673-6273(2011)17-3329-05

前言

气管切开是重症监护病房 (ICU) 抢救危重患者的常用手段。虽然气管切开及时地解决了患者的通气问题,但是同时也增加了肺部感染的机会。为了解、检测入住湖南某三甲医院 ICU 病房行气管切开后患者肺部感染的致病菌分布及其耐药性,指导肺部感染抗生素正确使用,从 2007 年 12 月 -2011 年 2 月笔者对临床收集到的合格痰标本进行分离培养鉴定及药物敏感性试验。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2007 年 12 月 -2011 年 2 月入住衡阳市中心医院 ICU 行气管切开的患者共 208 例,其中男 123 例,女 85 例,年龄 7~88 岁。所有病例均符合医院内肺部感染诊断标准^[1]。基础疾病:脑血管意外 73 例,重型颅脑损伤 61 例,重症肺炎 29 例,慢性阻塞性肺疾病 25 例,高位脊髓损伤 8 例,格林-巴利综合征 7 例,有机磷农药中毒 5 例。其中合并冠心病 26 例,糖尿病 33 例,高血压病 67 例。

1.2 临床表现与辅助检查

症状:发热 148 例 (占 71.15%),所有患者均出现呼吸道分泌物增多,黄脓痰 110 例 (占 52.88%),绿痰 23 例 (占 38.94%)。体征:肺部闻及干、湿性啰音 168 例 (占 80.77%)。辅助检查:血常规:白细胞总数 $>10 \times 10^9 / L$ 者 164 例 (占 78.85%), $<4 \times 10^9 / L$ 者 24 例 (占 11.54%),中性粒细胞 >0.8 者 187 例 (占 89.90%)。胸片及 CT 表现为片状高密度阴影 146

作者简介 贺安勇 (1968-) 男,副主任医师,主要从事慢性阻塞性肺疾病及肺部感染研究,电话:13973423116,
E-mail hay1968@sina.com
(收稿日期 2011-01-02 接受日期 2011-01-28)

例(占 70.19%)。

1.3 病原学检查及药敏试验

采用一次性无菌吸痰管经气管切开套管内至气管分叉下采集痰标本,立即送检。痰标本先行涂片镜检,若鳞状上皮细胞<10个/低倍视野,白细胞>25个/低倍视野,或二者比例小于1:2.5视为合格痰标本^[2]。采用临床和实验室标准协会(CLSI)推荐的K-B纸片扩散法进行细菌药物敏感试验。以金葡菌ATCC 25923、大肠埃希菌 ATCC 25922、铜绿假单胞菌 ATCC 27853、肺炎链球菌 ATCC 49619 为药敏试验质控菌株。

1.4 药敏试验结果的判读

按 CLSI 历年新版标准判读药敏实验结果^[3-5]。同一患者的相同菌种标本,若收集时间在同1周内,视为同一菌株,不作重复统计。

1.5 统计学处理

采用 WHONET 5.0 版本统计分析数据。

2 结果

2.1 医院感染发生情况

全部气管切开患者均发生肺部感染,与文献报道的气管切开后肺部医院感染率达 100%^[6]相一致。

2.2 细菌分布情况

208 例患者的痰标本共分离出致病菌 420 株,其中革兰阴性菌 293 株,革兰阳性菌 105 株,真菌 22 株(表 1)。其中分离出产超广谱β内酰胺酶(ESBLs)的细菌 87 株,产耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA) 24 株。

表 1 420 株病原菌分布(%)
Table 1 Distribution of 420 pathogens(%)

病原菌 Pathogens	株数 strains	百分比(%) Percentage (%)
革兰阴性菌 Gram-negative bacteria	293	69.76
铜绿假单胞菌 Pseudomonas aeruginosa	98	23.33
大肠埃希菌 Escherichia coli	57	13.57
阴沟肠杆菌 Enterobacter cloacae	49	11.67
鲍曼不动杆菌 Acinetobacter baumannii	36	8.57
肺炎克雷伯菌 Klebsiella pneumoniae	30	7.14
嗜麦芽窄食单胞菌 Stenotrophomonas maltophilia	23	5.48
革兰阳性菌 Gram-positive bacteria	105	25.24
金黄色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	47	11.19
肠球菌属 Enterococcus	34	8.10
表皮葡萄球菌 Staphylococcus epidermidis	13	3.10
肺炎链球菌 Streptococcus pneumoniae	11	2.62
真菌 Fungi	22	5.23

2.3 革兰阳性菌的耐药率

绝大多数革兰阳性菌对万古霉素仍高度敏感。大部分革兰阳性菌对青霉素、阿奇霉素、克林霉素、红霉素、复方新诺明等呈高度耐药,平均耐药率高达 80.0%以上。肠球菌、肺炎链球菌对环丙沙星、左氧氟沙星、美洛培南的耐药率均低于 50.0%。24 株金黄色葡萄球菌对苯唑西林耐药,MRSA 的平均检出率为

55.32%(表 2)。

2.4 革兰阴性菌的耐药率

糖发酵革兰阴性菌中大肠杆菌、阴沟肠杆菌、肺炎克雷伯菌对美洛培南、亚胺培南、头孢哌酮/舒巴坦保持了较高敏感性,平均耐药率低于 10.0%。其次对哌拉西林/他唑巴坦、阿米卡星等耐药率相对较低 5%-23%。对头孢曲松、复方新诺明、氨

苄青霉素 / 舒巴坦、氨曲南等耐药严重,耐药率在 40%-75%(表 3)。

糖非发酵革兰阴性菌中鲍曼不动杆菌对头孢哌酮 / 舒巴坦的耐药率最低为 22.22%, 该菌对其他测试药的耐药率为 30%-72%。嗜麦芽窄食单胞菌对 CLSI 推荐的复方新诺明、头孢哌酮 / 舒巴坦、左氧氟沙星耐药率均在 15%以下, 对亚胺培南、美罗培南天然耐药,未发现有敏感株。对头孢曲松 / 氨苄青霉素 / 舒巴坦、氨曲南、阿米卡星等抗菌药物耐药率 >85%。铜绿假单胞菌对常用抗菌药物耐药率较高的有复方新诺明 (80.61%)、氨苄青霉素 / 舒巴坦 (61.22%)。对亚胺培南、美罗培南的耐药率分别为 27.55% 和 24.49%, 对其他测试药物的耐药率均在 13%-40%(表 3)。

表 2 革兰阳性菌耐药率(%)
Table 2 Drug-resistant rates of Gram-positive cocci

抗菌药物 Antibiotics	金黄色葡萄球菌	肠球菌属	表皮葡萄球菌	肺炎链球菌
	Staphylococcus aureus	Enterococcus	Staphylococcus epidermidis	Streptococcus pneumoniae
青霉素 G Penicillin G	95.74	50	92.31	81.81
苯唑西林 Oxacillin	55.32	-	76.92	-
庆大霉素 Gentamicin	59.57	47.06	69.23	72.73
环丙沙星 Ciprofloxacin	76.6	35.29	69.23	45.45
左氧氟沙星 Levofloxacin	48.94	32.35	38.46	36.36
阿奇霉素 Azithromycin	95.74	91.18	84.61	81.81
克林霉素 Clindamycin	85.11	94.12	76.92	72.72
红霉素 Erythromycin	95.75	73.53	92.31	90.91
复方新诺明 Cotrimoxazole	82.98	94.12	84.62	54.55
美罗培南 Meropenem	48.94	11.76	23.08	9.09
万古霉素 Vancomycin	0	0	0	0

表 3 革兰阴性菌耐药率(%)
Table 3 Drug-resistant rates of Gram-negative bacteria

抗菌药物 Antibiotics	糖发酵革兰阴性菌			糖非发酵革兰阴性菌		
	Gram-negative bacteria fermentation of sugar			Glucose non-fermentative gram-negative bacteria		
	大肠埃希菌	阴沟肠杆菌	肺炎克雷伯菌	铜绿假单胞菌	鲍曼不动杆菌	嗜麦芽窄食单胞菌
	Escherich-hia coli	Enteroba-cter cloacae	Klebsiella pneumonic	Pseudomo-nas aeruginosa	Acinetobac-ter baumannii	Stenotrophom-onas maltophilia
哌拉西林 / 他唑巴坦 Piperacillin / tazobactam	5.27	10.2	20	25.51	44.44	39.13
美罗培南 Meropenem	0	0	0	24.49	47.22	100
头孢哌酮 / 舒巴坦 Cefoperazone/ ulbactam	3.51	8.16	10	18.37	22.22	8.7
头孢他啶 Ceftazidime	24.56	22.45	43.33	19.39	55.56	21.74
头孢曲松 Ceftriaxone	59.64	51.02	70	27.55	72.22	100
头孢吡肟 Cefepime	29.82	20.41	36.67	22.45	50	100
氨苄青霉素 / 舒巴坦 Ampicillin / sulbactam	75.44	42.86	40	61.22	38.89	100
氨曲南 Aztreonam	78.95	36.73	46.67	34.69	63.89	91.3
亚胺培南 Imipenem	0	0	0	27.55	50	100
阿米卡星 Amikacin	10.53	10.2	23.33	13.27	50	86.96

左氧氟沙星 Levofloxacin	43.86	55.1	20	39.8	30.56	14.04
替卡西林 / 克拉维酸 Ticarcillin / clavulanic acid	82.46	46.94	33.33	39.8	50	65.22
环丙沙星 Ciprofloxacin	59.65	18.37	26.67	24.49	61.11	17.39
复方新诺明 Cotrimoxazole	73.68	69.39	50	80.61	36.11	13.04

2.5 各革兰阴性菌产超广谱 β 内酰胺酶 (ESBLs) 情况及耐药率

共分离出产 ESBLs 细菌 87 株,其中铜绿假单胞菌 30 株、大肠埃希菌 28 株、阴沟肠杆菌 10 株、鲍曼不动杆菌 10 株、肺炎克雷伯菌 9 株。产 ESBLs 百分率分别为 30.6%、49.12%、20.41%、27.78%和 30%。87 株产 ESBLs 细菌对广谱合成青霉素类、第三、四代头孢菌素、环丙沙星、复方新诺明等高度耐药,平均耐药率高达 78.16%-100%,对阿米卡星、头孢哌酮 / 舒巴坦、左氧氟沙星仍然较敏感,平均耐药率为 19.54%-41.38%,对美洛培南、亚胺培南高度敏感,耐药率仅为 2.30%、3.45%。

3 讨论

气管切开是使用较广泛的抢救治疗措施,用以解除喉源性呼吸困难、呼吸机能失常或下呼吸道分泌物潴留所致呼吸困难^[7]。尤其是在 ICU 中,脑血管意外、重型颅脑损伤、重症肺炎、慢性阻塞性肺疾病、高位脊髓损伤等患者常见,上述患者病情危重,咳嗽反射消失或咳痰无力,呼吸道分泌物不易排出,造成不同程度的呼吸衰竭,因此气管切开成为 ICU 一种常用的治疗手段^[8]。然而,气管切开后,气道与外界直接相通破坏了呼吸道正常的防御功能^[9],且反复的吸痰以及机械通气更增加了肺部感染的机会^[10]。本研究结果显示全部气管切开患者均发生肺部感染,与文献报道的气管切开后肺部医院感染率达 100% 相一致^[6]。

从细菌分布来看,占优势的是铜绿假单胞菌、大肠埃希菌、阴沟肠杆菌等构成的革兰阴性菌,其次是以金黄色葡萄球菌为主的革兰阳性菌。铜绿假单胞菌仍是医院内肺部感染的最主要致病菌,与文献报道一致^[11,12]。分析原因为铜绿假单胞菌在医院环境中分布广泛,且其胞膜能产生生物被膜,多种抗生素难以通过,故形成对多种抗菌药物天然耐药性^[13-15]或在使用过程中发生获得性耐药,且其产 ESBLs 酶的百分率高达 30.6%。其次院内肺部感染致病菌中所占比例较大的是大肠埃希菌 (13.57%)、阴沟肠杆菌 (11.67%),产 ESBLs 酶的菌株比例分别为 49.12%、20.41%,与国内相关报道相符合^[16-18]。产 ESBLs 酶菌株耐药率高,临床上应高度重视并加以监测与防治。革兰氏阳性菌以金黄色葡萄球菌占优势,且产 MRSA 菌株的比例为 55.32%,应引起重视。铜绿假单胞菌、大肠埃希菌、阴沟肠杆菌等革兰氏阴性菌和金黄色葡萄球菌共同构成医院内肺部感染的核心致病菌。真菌感染所占比例为 5.23%,以白色念珠菌为主。真菌感染可能与基础疾病严重、机体抵抗力下降、长期使用广谱抗生素以及肾上腺皮质激素等因素有关。

本组药敏结果显示,除嗜麦芽窄食单胞菌对美罗培南 / 亚胺培南等碳青霉烯类天然耐药外,绝大多数革兰阴性菌对碳青

霉烯类、头孢哌酮 / 舒巴坦、哌拉西林 / 他唑巴坦、阿米卡星等药物仍保持较高的敏感率,而绝大多数革兰阳性球菌对万古霉素仍高度敏感。国内报道出现了不少耐万古霉素的肠球菌 (VRE)^[19],本组未见 VRE,分析原因可能与我院使用万古霉素相对较少有关。对于铜绿假单胞菌感染,头孢哌酮 / 舒巴坦或哌拉西林 / 他唑巴坦联合阿米卡星、亚胺培南可作为经验性用药的首选,鲍曼不动杆菌对头孢哌酮 / 舒巴坦对头孢哌酮 / 舒巴坦的耐药率最低可作为首选。嗜麦芽窄食单胞菌对 CLSI 推荐的复方新诺明、头孢哌酮 / 舒巴坦、左氧氟沙星均较敏感,可作为首选,而对亚胺培南、美罗培南天然耐药,未发现敏感株。大肠埃希菌、阴沟肠杆菌、肺炎克雷伯菌对美洛培南、亚胺培南、头孢哌酮 / 舒巴坦保持了较高敏感性,平均耐药率低于 10.0%。

综上所述,气管切开后易并发肺部感染,致病菌多为多重耐药菌,临床应重视做细菌培养及药敏耐药性检测,根据病原菌的种类及细菌药物敏感实验结果合理的选用抗菌药物。针对感染病原菌分布及耐药特点,可给予联合用药,并采取降阶梯治疗,减缓细菌耐药性的发生。对于高危患者,一旦怀疑有肺部真菌感染存在,就应该采取早期经验性抗真菌治疗,以提高疗效。

参 考 文 献 (References)

[1] 中华人民共和国卫生部.医院感染诊断标准(试行方案) [J].中华医学杂志,2001,81(5):314-320
Diagnostic criteria for nosocomial infections (proposed). The Ministry of Health of People's Republic of China [J]. Chinese Journal of Medicine, 2001, 81(5):314-320

[2] 社区获得性肺炎诊断和治疗指南 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2006, 29(10):651-655
Diagnosis and treatment guidelines for community-acquired pneumonia [J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Diseases, 2006, 29(10):651-655

[3] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing [S]. M100-S17, 2007

[4] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing [S]. M100-S18, 2008

[5] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing [S]. M100-S19, 2009

[6] 谢明水,郝建春,刘国政,等.颅脑外伤气管切开患者下呼吸道感染控制对策 [J].中华医院感染学杂志,2005,15(5):513-514
Xie Ming-shui, Hao Jian-chun, Liu Guo-zheng, et al. Lower Respiratory Tract Infection in Patients with Cerebral Trauma after Tracheotomy: Its Control Strategy [J]. Chinese Journal of nosocomiology, 2005, 15 (5):513-514

- [7] Eló G, Pé nzes I. Role of percutaneous tracheostomy in intensive care: a review [J]. Orv Hetil. 2002, 143(17):875-879
- [8] Meininger D, Walcher F, Byhahn C. Tracheostomy in intensive care long-term ventilation: indications, techniques and complications [J]. Chirurg. 2011, 82(2):107-110
- [9] Oemer RJ. Contribution of endotracheal tubes to the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia [J]. Hosp Infect. 1997(2):83-89
- [10] Michels G, Bovenschulte H, Bergwelt-Baildon MV, et al. Complication after percutaneous dilation tracheostomy [J]. Dtsch Med Wochenschr. 2011, 136(21):1121-1122
- [11] 王辉, 陈民钧. 1994-2001 年中国重症监护病房非发酵糖菌的耐药变迁 [J]. 中华医学杂志, 2003(83):385-390
Wang Hui, Chen Ming-jun. China bacterial resistance changes of non-fermentable sugar pathogenic bacteria in intensive care units between 1994-2001 [J]. Chinese Journal of Medicine, 2003(83):385-390
- [12] 陈文杰, 沈锋, 王迪芬, 等. ICU 医院内感染主要致病菌分布及药物敏感性分析 [J]. 贵阳医学院学报, 2009, 34(3):328-330
Chen Wen-jie, Sheng Feng, Wang Di-fen, et al. Distribution and antibiotic susceptibility of pathogenic bacteria of hospital infection in ICU [J]. Journal of Guiyang medical college, 2009, 34(3):328-330
- [13] Sadovskaya I, Vinogradov E, Li J, et al. High-level antibiotic resistance in *Pseudomonas aeruginosa* biofilm: the *ndvB* gene is involved in the production of highly glycerol-phosphorylated beta-(1->3)-glucans, which bind aminoglycosides [J]. Glycobiology, 2010, 20(7):895-904
- [14] Høiby N, Ciofu O, Johansen HK, et al. The clinical impact of bacterial biofilms [J]. Int J Oral Sci, 2011, 3(2):55-65
- [15] Mah TF, Pitts B, Pellock B, et al. A genetic basis for *Pseudomonas aeruginosa* biofilm antibiotic resistance [J]. Nature, 2003, 426(6964):306-310
- [16] 孙秋林, 叶冬青, 李旭. 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌的耐药性研究 [J]. 中国抗感染化疗杂志, 2004, 4(1):33-35
Sun Qiu-lin, Ye Dong-qing, Li Xu. Study on antimicrobial resistance of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* [J]. Chin J Infect Chemother, 2004, 4(1):33-35
- [17] 朱德妹, 熊自忠, 汪复, 等. 产超广谱 B 内酰胺酶和细菌耐药性 [J]. 中华传染病杂志, 2000, 18:151-154
Zhu De-mei, Xiong Zi-zhong, Wang Fu, et al. Extended-spectrum β -lactamases and bacterial resistance [J]. Chin J Infect Dis, 2000, 18:151-154
- [18] 李家斌, 徐元宏, 俞云松, 等. 合肥市产 ESBLs 肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌流行状况及耐药性研究 [J]. 中国抗生素杂志, 2001, 26:358-361
Li Jia-bin, Xu Yuan-hong, Yu Yun-song, et al. Epidemiological and drug-resistance study on extended-spectrum beta-lactamases producing *klebsiellae pneumoniae* and *Escherichia coli* in Hefei, Anhui province [J]. Chinese Journal of Antibiotics, 2001, 26:358-361
- [19] 宣天芝, 陶风容, 李金萍, 等. 肠球菌耐药现状和合理使用抗生素 [J]. 中华医院感染学杂志, 2001, 11:308-309
Xuan Tian-zhi, Tao Feng-rong, Li Jin-ping, et al. Situation of drug resistance in enterococcus and using antibiotics reasonably [J]. Chin J Nosocomiol, 2001, 11:308-309

封面说明

共同的画卷

封面设计说明

自 1997 年第一只克隆羊多利的诞生拉开了人造生命的序幕, 2010 年, 可谓是人造生命科学发展的一个新的里程碑。本刊 2011 年封面设计的灵感来自于人造生命技术的蓬勃发展。① 封面背景以第三代测序技术即基于纳米孔的单分子实时 DNA 测序技术的研制成功为契机(图中, 偏下), 这为人造生命及人类健康提供了强有力的技术支撑。② 封面图案以 2010 年诺贝尔生理与医学奖的体外受精技术(即试管婴儿), 最强壮晶胚的筛选技术, 人工卵巢及人类卵细胞的培育技术为主体(图上, 右, 中, 左), 这些不仅为不孕不育患者带来了福音, 同时为社会的稳定与和谐贡献了力量。③ 封面图案同时也融合了人造生命的最新研究成果即首个能自我生长, 繁殖的人造生命细胞 *Synthia* 的问世(六边形图, 右), 由干细胞培育出的肺脏(六边形图, 左)等最新研究成果。④ 封面图案同时也展示了人造生命发展的伦理学争议与潜在的危机, 关于艾滋病的研究取得了很多成就, 但我们还没有攻克艾滋病, 特别是 Superbug 耐药性超级细菌的出现, 让无数人感到前所未有的恐慌(六边形, 中)。⑤ 生命科学的一切研究成果, 只不过是生物医学历史的长河中一朵浪花, 因此图片采用波浪形设计, 如河流奔涌向前, 如画卷色彩缤纷, 如电影胶片所有的成就与辉煌一闪而过, 未来会更加让人期待。新技术新理论的发明与发展, 需要有准备的大脑, 也需要灵光突闪的思想火花。对于与人类密切相关的生物医学领域, 我们如图中的小孩一样, 睁大纯真的眼睛, 好奇的观察、了解, 我们也需要运用一系列的技术手段, 面对未知的一个个“黑箱”问题, 需要细心大胆的研究、推断, 同时我们需要时刻警觉生命科学技术发展应用这把双刃剑潜伏的危机, 应当科学探索并利用自然规律来更好的为人类服务。

我们坚信《现代生物医学进展》正是为生物医学领域的科研工作者提供了这样一个可以充分挥洒展示的画卷的平台, 不断记录着生物医学领域最新最成功的成果。这是我们共同的画卷, 让我们与你们共同分享灵感与喜悦, 成功与辉煌!