11. McCable W P, et al: Arch. Surg. 106:155, 1973
12. Кирургия (9):110, 1970
13. 王正国：国外军事医学参考资料二分册 (3):58, 1962
14. 张云祥：国外军事医学参考资料二分册 (3):26, 1973
15. 刘 永：国外军事医学参考资料一分册 (4):1, 1972
16. 王少成：临床检验学杂志 (2):81, 1959
17. 野战外科研究所复合伤研究室：放射性复合烧伤治疗总结（内部资料）1976年

组织细菌定量培养对探索烧伤感染的意义

一院 肖光夏 王德旺 张雅萍 刘明政

1980年3月份以来，我们对烧伤病人开展了组织细菌定量培养。实践过程中我们体会到：这一方法不单使细菌检验从定性走向定量，而且使我们对感染的认识从表浅进入深层，对探索烧伤感染有积极的意义。现将我们的几点体会报导如下：

一、组织细菌定量培养反映了侵入深部的致病菌

烧伤创面的表面培养、菌种往往比较繁杂，但最终得以侵入组织，并繁殖生长的细菌究竟是那些，在组织定量培养中可以得到反映，因而对烧伤感染的诊断和治疗，更有指导意义。

通过对18例烧伤病人73个痂下组织标本的细菌培养与鉴定，我们对侵入烧伤深层组织的细菌有个初步的概念。此18例烧伤病人，主要是大面积三度烧伤，有13例烧伤面积超过50%，或者三度烧伤在30%以上；平均烧伤总面积为54.61%，平均三度烧伤面积为34.17%。在73个组织标本中共检出110个菌株，所属菌种参表1。

表1 烧伤深层组织细菌培养的检出菌（73例次，110菌次材料，80.3—80.9）

G（-）杆菌		G（+）球菌		其他	
菌名	数（%）	菌名	数（%）	菌名	数（%）
绿脓杆菌	33（30.0）	金葡	24（21.8）	霉菌	7（6.4）
肺炎克雷白	9（8.2）	白葡	8（7.3）	类白喉杆菌	2（1.8）
沙雷氏菌	8（7.3）	类链	3（2.7）		
大肠杆菌	5（4.6）				
变形杆菌	4（3.6）				
枸橼酸杆菌	3（2.7）				
硝酸盐阴性杆菌	3（2.7）				
产黄杆菌	1（0.9）				
合计	66（60）		35（31.8）		9（8.2）

从表1可看出：烧伤后侵入组织的细菌：G（-）杆菌（占60%）约两倍于G（+）球菌（占31.8%），绿脓杆菌又独占30%。在其他G（-）杆菌中，克雷白肺炎杆菌（占8.2%），

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

沙雷氏菌（占7.3%）分居第二、三位，都超越了大肠杆菌（4.6%）。这里需要说明的是：本资料中克雷白肺炎杆菌与沙雷氏菌比较多，并不完全意味着烧伤感染菌种有了新的变化，而是本组细菌的鉴定是采用了Berger 1974年提出的新分类法。在过去资料中，克雷白肺炎杆菌和沙雷氏菌很可能被混淆为大肠杆菌、产气杆菌或付大肠杆菌。虽然如此，克雷白肺炎杆菌、沙雷氏菌在烧伤侵入性感染中占有重要位置，对其特性很需要进一步探索。第二个需要提出的问题是：白色葡萄球菌所占的比例也较高（7.3%），此菌在烧伤表面培养的检出菌中为数不多，我们近三年的烧伤创面检出的1296菌株中白色葡萄球菌只检出27株（2%），但在同期的血液培养检出菌46例次中却占4例次（8.6%），结合组织细菌培养的检出率也占7.3%，说明此菌有善于侵入或者繁殖于深部的倾向。临床医生对金葡菌的致病性已有深刻的印象，对这种皮肤的常驻菌——白色葡萄球菌有时忽略，在我们历次药物敏感试验调查中，白葡菌的耐药性较之金葡菌均有过之而无不及。第三个需要提出的问题是其他菌中霉菌的检出率最高(6.3%)，而且实有数必然是多于现有数。霉菌在普通培养基中生长较慢，经常被普通细菌所掩盖，本资料中霉菌的检出，多数是在肉眼已发现类似霉菌性感染损害时，加做霉菌特殊培养才予检出的。pruitt（1979）最近也提到在普通培养基中麴菌、毛霉菌的检出率还不如念株菌，能够检出的只有30%。[2]已知麴菌、毛霉菌的侵入性损害后果特重，为了早期发现，今后很有必要在常规细菌学调查中增加霉菌培养。

为了便予参阅，特将活组织细菌培养，经新的鉴定方法，分类得出的细菌，按其多寡次序排列如图1：

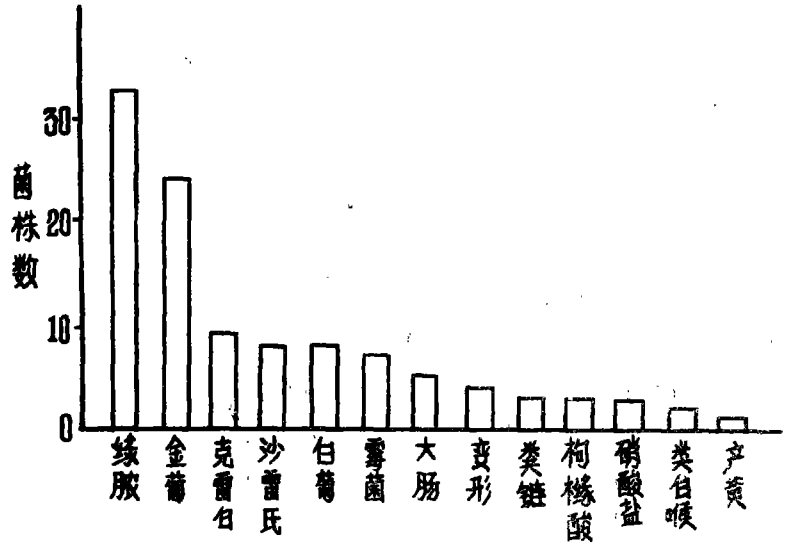


图1　烧伤深层组织检出菌（80,3～80,9，73例次110菌株资料）

二、菌量计数可显示各菌的百分比

在组织细菌培养中也常见有两种或两种以上的细菌并存，在菌量计数的实践中，我们体会到可以根据不同菌落的百分比区别出孰主孰次。举列如下：

例1，何×（63007）

右大腿痂下组织菌量/克 $= 5 \times 10^5$ { 金葡66.4%；绿脓20.9%；大肠12.7%

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

左大腿痂下组织菌量/克 $=2.6\times10^{6}$ ⟨ 金葡85.2% / 大肠13.4% / 绿脓1.4%

从细菌的百分比看本例痂下感染的主要细菌应为金葡。

（本例血培养曾获金葡）

例2，赵××（64040）

腹壁痂下组织菌量/克 $=9.4\times10^{7}$ ⟨ 绿脓80% / 克雷白20%

下肢痂下组织菌量/克 $=1.7\times10^{8}$ ⟨ 绿脓64.6% / 大肠35.4%

从细菌的百分比看，本例痂下感染的主要细菌应为绿脓。

（本例血培养曾获绿脓）

三、在复杂的情况下，有助于区别主要感染灶

烧伤病人血中检出的细菌，多数可在痂下组织内检出，但少数病人不尽如此。我们有机会对部份抢救无效的病人立即做了内脏组织的菌量检查，帮助我们搞清了一些问题：

例1：柳××（66124）男30岁，80年7月7日因汽油烧伤，烧伤总面积61%，三度烧伤面积50%，重度吸道烧伤。80年7月8日入院，即行气管切开，人工辅助呼吸。伤后第四天，行双上肢切痂植皮，术时取痂下组织进行细菌定量培养，结果：

右上肢痂下组织菌量(每克) $=3.1\times10^{5}$ ⟨ 白葡75% / 金葡25%

左上肢痂下组织菌量(每克) $=4.8\times10^{5}$ ⟨ 白葡72.9% / 粪链20.8% / 金葡6.3%

从痂下组织细菌定量培养看，本例均为G（+）球菌，又以白色葡萄球菌为主。但随后血培养两次却为绿脓杆菌生长，当时皮片已建立血循环，趋向正常，但全身情况继续加重，尤以肺部感染急剧发展，第9天因中毒性休克死亡。心停跳后，即取肺、肝、脾、肾组织进行细菌定量培养，结果是：

肺组织菌量（每克）$=1.2\times10^{9}$ ⟨ 绿脓99.7% / 金葡0.3%

肝组织菌量（每克）3×10^{5} ⟨ 绿脓99.3% / 金葡0.7%

脾组织菌量（每克）$=2.5\times10^{5}$ 绿脓100%

肾组织菌量（每克）$=<5.8\times10^{2}$无法鉴定。

从内脏细菌定量培养揭示：绿脓杆菌显然优势，其中肺部菌量（10^{9}/克）特为突出。综上，本例致死的主要原因应为绿脓杆菌感染，而绿脓杆菌的主要来源并非来自创面，而是重度呼吸道烧伤后并发严重绿脓杆菌感染的肺脏。

例2，周××，住院号65428，男，37岁，火焰烧伤，烧伤面积70%，三度烧伤面积30%，复合呼吸道烧伤。伤后六天入院，入院时全身败血症症状已明显，伴肾功衰竭，因呼

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

吸困难行紧急气管切开。入院次日即行双上肢与胸部焦痂抢切手术，术中留取上述部位痂下组织，进行细菌定量培养，结果：

胸痂下组织菌量（每克）$=10^9$ 纯沙雷氏菌

右上肢痂下菌量（每克）$=1.7\times10^8$ 纯沙雷氏菌

左上肢痂下菌量（每克）$=3.5\times10^8$ 沙雷氏菌绿脓杆菌并存

痂下组织中的细菌以沙雷氏菌占绝对优势，其菌量已构成严重的创面脓毒症。但生前两次血培养：先为绿脓杆菌与沙雷氏菌；随后又纯为绿脓杆菌，所以就入血的细菌而言，又以绿脓杆菌为主，与创面细菌不尽相同。病人迅速死亡。在进行胸内心脏按摩时发现左肺多发性蚕豆大硬结，伴胸腔积液。即取肺、肾、心、肝、脾组织块，进行细菌定量培养，结果为：

肺组织菌量（每克）$=10^9$ 纯绿脓杆菌

肾组织菌量（每克）$=2.2\times10^7$ 纯绿脓杆菌

心组织菌量（每克）$=1.8\times10^5$ 纯绿脓杆菌

肝组织菌量（每克）$=2.4\times10^4$ 纯绿脓杆菌

胃组织菌量（每克）$=2.5\times10^5$ 沙雷氏菌

脾组织菌量（每克）$=5.9\times10^2$ 沙雷氏菌

从多个内脏的细菌播散情况与血培养情况相一致，其中肺部组织菌量特高（10^9/克），加以肺部已形成多处蚕豆大的感染灶，说明肺部感染已有一定的时日。所以，本例死亡原因应来自两个方面：一为严重的绿脓杆菌肺部感染与随后的播散；一为沙雷氏菌创面脓毒症。由于组织菌量的检查，有助于我们对这些问题的澄清。

四、痂下组织菌量和切痂植皮成败的关系

1955年Leidburg等报导了家兔植皮时，凡创底菌量超过10^5/ml，皮片经常被破坏③。1967年Krizek等报导在人体植皮时，创底菌量超过10^5/ml，皮片存活率急降为19%④。随后，美国布洛克外科研究所又连续报导了烧伤创面脓毒症的组织菌量经常大于10^5/每克组织，所以在临床医生中已形成了一个概念：即每克组织或每毫升菌量超过10^5者，植皮经常要失败。当前，国内较广泛开展的早期切痂，移植大张异体皮（或异种皮）并嵌植自体皮，其成败与痂下菌量的关系究竟如何？我们对42个部位的手术进行了分析，发现与原有概念有所不同，结果参表2：

表2 痂下菌量与切痂植皮成败的关系

菌量/每克组织	$<10^5$	$>10^5$ $<10^8$	$>10^6$
切痂植皮例次	17	13	12
成功例次	15	10	2
成功率	88.24%	76.92%	16.6%

有关切痂植皮的成败因素较多，与痂下菌量的关系是：痂下每克组织菌量小于10^5者，17例次的手术有15例次（88.24%）获得成功；痂下菌量虽大于10^5，但尚小于10^6者，13例次的手术，仍有10例次（76.92%）获得成功；但痂下菌量超过10^6/每克组织时，12例次手

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

术，只有2例次成功，成功率急降为16.6%。所以，切痂植皮成功与否就痂下菌量而言，其分水岭较明显地处于10^6/每克组织的上下。按切痂植皮与肉芽创面植皮不同之处，在于清除了皮下组织，至少是在深筋膜平面上进行植皮，所以临界菌量的标准有所提高，应该是顺理成章的。我们认为如果在切痂手术前或者在切痂手术的当时，留取痂下组织进行菌量调查（一般可在24小时内获得报告），对手术的设计（譬如清创的范围），手术成败的预计与准备，例如当痂下菌量 10^6/每克组织时，因其手术有可能失败从而做好各项准备，是有其参考价值的。

五、痂下菌量与伤后时间的关系

我们临床观察了一些病人，尽管在良好的暴露、严密的保痂，以及外用抗菌药物的条件下，痂下菌量还是随着时间的推移而逐渐增长。例：火焰烧伤病人王××（64066），男，59岁，烧伤总面积90%，三度烧伤20%，早期入院，住隔离病房，予以特别护理，睡翻身床，创面充分暴露，外用S～D银与碘酒，焦痂始终保持完好，但连续进行了痂下菌量的调查，其菌量仍不断增长：

伤后第3天

右大腿痂下菌量（克组织）$=1.4\times10^2$

右小腿痂下菌量（克组织） 3.6×10^2

右上臂痂下菌量（克组织） 1.8×10^2

右前臂痂下菌量（克组织） 2.6×10^2

伤后第6天

左大腿痂下菌量（克组织）$=5.3\times10^6$

伤后第16天

左大腿痂下菌量（克组织$=1.3\times10^7$

为此，我们收集了伤后不同时间采取的痂下组织标本50个，其菌量情况归纳如表3：

表3 痂下菌量与伤后时间的关系（50个标本材料）

		第一周	第二周	第三周后
痂下组织标本数		27	11	12
每克组织菌量	$<10^6$数	24（89%）	5（45%）	3（25%）
	$>10^6$数	3（11%）	6（55%）	9（75%）

由表3可看到：在伤后一周内痂下组织菌量大于10^6/克组织者只有11%，第二周则上升为55%，第三周以后更升至75%。如果我们以菌量10^6/克组织为切痂植皮的临界菌量，那么切痂植皮的最好时机应该是第一周，最迟莫超过第二周，这与几年来的临床体会也相一致[3]。值得提出的是，就我们的临床观察：痂下菌量虽然超过10^6/每克组织，甚而超过10^7/每克组织，焦痂表面的肉眼观察仍可表现完好，并不一定出现发黑、出血、糟烂等所谓创面脓毒症的变化。因而，不但切痂要积极，随后的剥痂也不宜迟延，这实质上是与痂下增长着的细菌争夺时间。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.

小　结

本文报导了1980.3～1980.9．我科烧伤病人组织细菌定量培养的有关资料，认为这一方法使细菌检验从定性走向定量，从表浅进入深层，对烧伤感染的诊疗有指导意义，在菌落的计数中可显示侵入组织的主要致病菌。列举了烧伤深层组织常见的致病菌，除绿脓杆菌、金黄色葡萄球菌外，克雷白肺炎杆菌、沙雷氏菌、白色葡萄球菌与霉菌均不容忽视。提出切痂植皮成败的临界菌量为10^6/克组织，应与肉芽创面植皮的临界菌量10^5/克组织有所不同。强调了去痂植皮要积极，因痂下菌量总是随着时间的推移而增长的。

参考文献

1．张雅萍：三年烧伤细菌学调查　第三军医大学编《烧伤防治专辑》1980.11

2．Pruitt: The Burn patient: Ⅱ. Later care and complication of thermal injury Current Problem in Surg. XVI(5)1979。

3．Liedburg. et al: The effect of bacteria on the take of Split-thickness skin grafts in rabbits Ann. Surg. 142, 92, 1955。

4．Krizek et al: Bacterial growth and skin graft Survial Surg. Forum 18:518 1967。

5．肖光夏等：20年治疗大面积三度烧伤的经验．第八届全国外科学术会议论文，1978．10。

创伤弹道的病理形态学观察

野战外科研究所

王正国　刘荫秋　吴炳杰　冯敬熙　马清河　谢国平　陈作超　刘晓霞

近年来，由于高速武器的不断发展，有关创伤弹道的研究又重新受到了重视[1]。一般认为，随着投射物速度的提高，组织损伤也相应地加重，甚至远隔部位也会发生不同程度的损伤[2]。

高速步枪和一般制式步枪致伤后，两者在致伤力和伤道的病理形态方面有何不同，国内尚未见有这方面的报告，国外发表的研究资料也较少[2][3]。而弄清这一问题，对于正确进行战伤的诊断和清创将会有很大的帮助。

为此，作者等选用了具有代表性的美制M16步枪M193型5.56毫米弹丸和国产56式制式步枪7.62毫米的弹丸，进行了狗后肢的对比射击实验．以观察不同伤道的病理形态变化。现将初步结果报告如下。

材　料　和　方　法

* 射击试验部分由五机部轻武器所协助进行，谨致谢意。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.