

大鼠和家兔心肌穿刺后再生现象的观察*

高德臣 董锡文 赵庆十
(佳木斯师专生物系,佳木斯市 154007)

摘要 本文观察了大鼠和家兔心肌穿刺后 7、14、21 天的心肌组织结构,发现穿刺点周围的心肌纤维胞体膨大,有核的分裂相和双核,在此基础上有肌微丝及肌原纤维的再生,并有闰盘的形成,在这个部位和刺破的心肌表面还有疏松结缔组织的增生。

本文报道有关大鼠和家兔心肌穿刺后再生现象的研究方法和结果。

材料和方法 选择健康成年大鼠和家兔各 6 只,雌雄不拘,乙醚麻醉,利用 5 号注射针头(针头直径为 220 微米),在左侧胸壁 2—3 肋间,大鼠在胸骨体上方约 1.5 厘米处,家兔在胸骨体上方约 2.5 厘米处,穿刺到左心室壁(针头和穿刺部位用 70% 酒精消毒),以针头颤动次数和心跳次数一致为准,停针 30 秒后将针头拔出,刺后 3 天内每天上、下午注射青霉素以防感染,正常饲料中添加足量的维生素 C 促进愈合与再生^[1]。在穿刺后的第 7、14、21 天各处死 2 只,剖开胸腔,寻找到左心室壁的穿刺点,将其中 1 只穿刺点连同其正常心肌取出 0.5 厘米³,用 10% 的中性福尔马林固定,按石蜡切片法程序切成厚为 7 微米的连续蜡带,每隔 10 个蜡片取 3 个蜡片展片、沾片、干燥、脱蜡、H·E 染色,封藏观察。

将其中另 1 只沿穿刺点方向取出约 0.1 × 0.1 × 0.5 厘米³ 的心肌,做成戊二醛-锇酸双固定,用醋酸双氧铀-柠檬酸铅染色法染色,作超薄片,电镜观察穿刺点周围的心肌纤维并拍照。

结果 穿刺 17 天的大鼠和家兔的心肌,穿刺点内血细胞均未吸收,被刺破的心肌纤维轮廓不清,肌浆和核物质游出与血细胞相混杂。穿刺点周围区的心肌纤维胞体呈圆形或椭圆形,细胞表面凸凹不平,但肌膜尚完好,它们的核大部分处于分裂相和双核状态观察大鼠和家兔每

期心肌切片各 20 张,核的分裂相和双核统计结果(见表 1)。

表 1 心肌穿刺点周围区不同时期核的分裂相和双核的检出率(光镜下的统计)

动物名称	项目	7 天	14 天	21 天
大鼠	核的分裂相	43%±1	32%±2	7%±1
	双核	22%±4	18%±1	35%±2
家兔	核的分裂相	39%±2	34%±2	6%±3
	双核	20%±1	16%±3	26%±1

在穿刺点周围区的外层心肌纤维,绝大部分为一个核。值得注意的是上述两层心肌纤维的核(含分裂相的核和双核)呈长椭圆形,其长轴垂直于穿刺点,再外层为正常的心肌纤维(图 1、见封 3,下同)。

电镜下在穿刺点周围区亦能见到较多的同源性椭圆形双核及分裂相的核,其检出率与光镜下的基本一致,肌原纤维松散,粗细不同,个别的肌微丝断裂,与 2 线脱解,导致肌节破坏,H 带、M 线轮廓不清,但 A 带、I 带尚存在;线粒体嵴及颗粒减少,并出现空泡(见图 2)。无论是在光镜下或电镜下该区的心肌纤维连接处均未见到闰盘结构。

穿刺 14 天的心肌,光镜下穿刺点内的血细胞大部分崩解,紧靠穿刺点周围区仍有少量的

* 本文超薄切片、电镜拍片及照片分别由我院电镜室王杰、电教室黄素姿等同志协助完成,谨致谢意。

心肌纤维处于自溶状态,但大部分心肌纤维短小,其核仍有较多的处于分裂相和双核的状态,呈紧密排列;其外层有较长的心肌纤维,插在短纤维中,两者相连接处,有少数部位能见到闰盘结构,再外层为正常的心肌纤维(见图3)。

电镜下穿刺点周围区的肌原纤维中Z线、H带、M线基本的形成,肌节和横小管以出现,并可见到闰盘结构中的桥粒;肌原纤维虽有粗细不均现象,但其中肌微丝排列比较整齐;线粒体的膜和嵴清楚可见,有较多的线粒体聚集到核的周围(见图4,图5)。家兔在此期穿刺点周围区内可见到有增生出来的毛细血管,其中的红细胞变形(膜凹陷,并有核的残迹)(见图6)。

穿刺21天的心肌组织,光镜下见到穿刺点周围形成较多的短小不规则的心肌纤维,其中双核较多,分裂状态中的核较少,充填在穿刺点的心肌纤维之间和划破的心肌表面有疏松结缔组织的增生(见图7,图8)。

电镜下穿刺点周围区可见到较多同源性双核,核周围新形成的肌节数量较多(见表2),肌节的Z线、M线、H带、A、I带均清楚可见,并能见到数量较多大小不均的线粒体,在心肌纤维的连接处有闰盘的形成(见图9,图10),但在心肌纤维分支与另一心肌纤维连接处闰盘结构不完整(即肌纤维间伸出的突出相嵌的不紧密)。

表2 心肌穿刺点周围区不同时期核周围肌节出现的数量(电镜下统计各期10个核周围的肌节)

动物名称	7天	14天	21天
大鼠	4±1	12±2	16±3
家兔	5±2	11±3	14±1

讨论 心肌是体内高度分化的组织,一般认为难于再生,受损伤的心肌组织由增生的结

缔组织代替^[1],形成不完全再生,我们在穿刺21天的大鼠和家兔表面与心肌纤维间的观察到这种现象(心肌组织与胚胎早期发育过程中都来源于间充质^[2],受损伤的心肌组织转变为结缔组织是退行性变化)。

曾在大鼠和家兔短时间穿刺心肌时,观察到穿刺点周围区有较多的心肌纤维核处于分裂状态,乃至形成双核,细胞呈膨大的圆形或椭圆形,不同于一般短圆柱状态心肌细胞,这些是再生出来的心肌细胞(这与杨珮荪等人^[4]观察到的体外培养人胎儿心肌细胞发育7—14天的形态相似)。再生出来的心肌纤维,肌微丝,肌原纤维及其内部结构均较完整,可以证实大鼠和家兔心肌组织能够再生,其再生条件是受损伤时间短、面积小、不感染、在饲料中填加足量的维生素C时心肌对再生有一定的促进作用。在再生过程中核的分裂最活跃,起决定作用;线粒体的分裂几乎与核同时进行,肌膜的出现较早,肌微丝、横小管的出现反肌节与肌原纤维的形成较晚,闰盘的形成最迟,而且不完整。

再生出来的心肌纤维虽然有正常心肌纤维的基本结构,但形态与正常的心肌纤维不一致,早期(7天),呈膨大的圆形;中、晚期(14天、21天)呈短小的不规则形,且多为双核。

如果在心肌损伤之后,合理地应用加强心肌营养药物(肌肝、辅酶A、细胞色素C等),有可能促进心肌的再生,这有待于今后通过试验观察。

参 考 文 献

- [1] 王雄国 1985 动物的再生 生物学通报 (3): 15。
- [2] —— 1987 人体组织的再生能力 生物学通报 (6): 14。
- [3] 吴德昌等编译 1983 人体机能解剖学 149—150。
- [4] 杨珮荪等 1987 心肌细胞发育及细胞间闰盘样连接形成的扫描电镜观察 解剖学报 18(1): 87—89。

《大鼠和家兔心肌穿刺后再生现象的观察》

一文之附图 (正文见第 26 页)

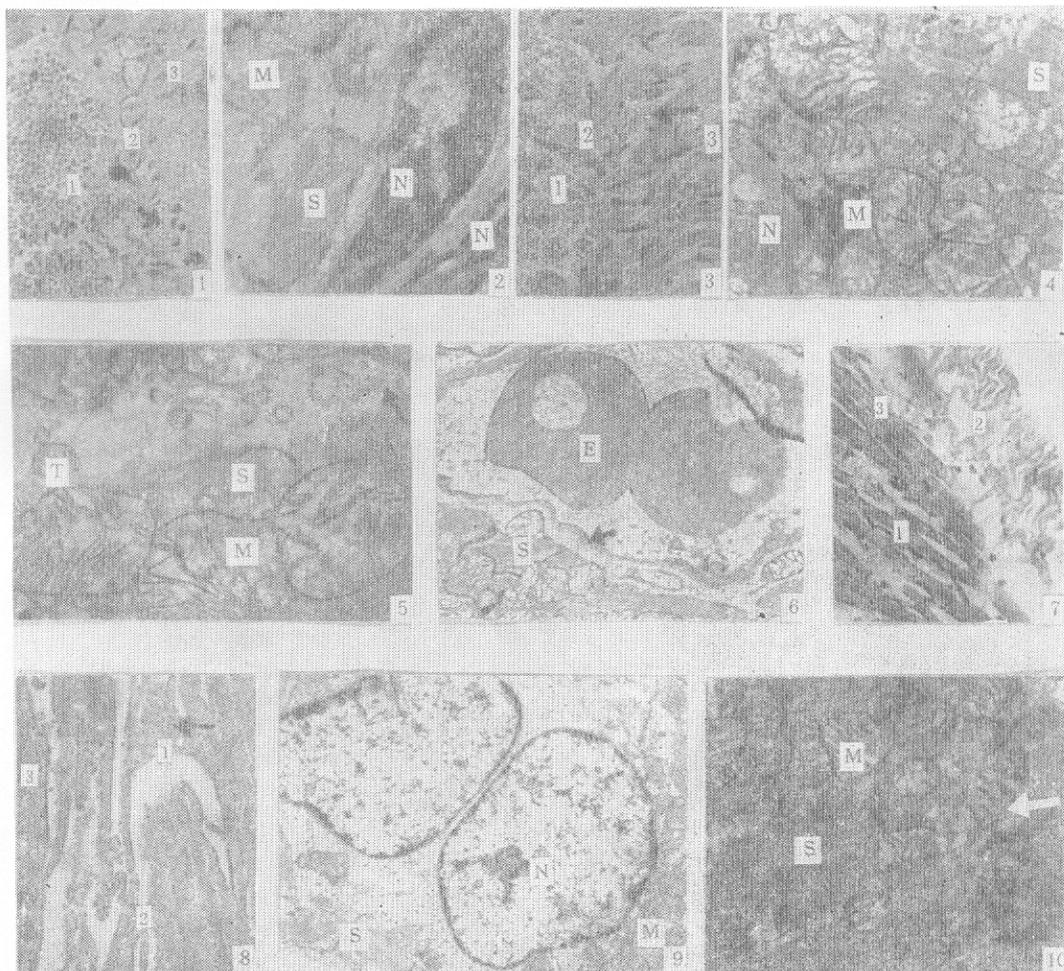


图 1 大鼠心肌穿刺后第 7 天的组织变化 1. 穿刺点的血细胞; 2. 被刺破的心肌纤维; 3. 正常的心肌纤维; “→”穿刺点周围的区分裂期和双核的心肌纤维, 160×。 图 2 家兔心肌穿刺后第 7 天穿刺点周围区电镜下的变化, “N”核、“M”线粒体、“S”肌节, 6400×。 图 3 大鼠心肌穿刺后第 14 天的组织变化 1. 穿刺点的血细胞; 2. 自溶状态的心肌纤维; 3. 正常的心肌纤维; “→”再生出来的短小心肌纤维与较长的心肌纤维, 160×。 图 4 家兔心肌穿刺后第 14 天穿刺点周围区电镜下的变化 “N”核、“M”线粒体、“S”肌节, 6400×。 图 5 同图 4 “M”线粒体、“S”肌节、“T”横小管、“↑”闰盘结构中的桥粒, 9600×。 图 6 家兔心肌穿刺后第 14 天穿刺周围区增生的毛细血管(电镜下) “E”红细胞、“S”肌节、“M”线粒体、“←”毛细血管壁, 3200×。 图 7 家兔心肌穿刺后第 21 天心肌表面及心间纤维的变化 1. 心肌纤维间疏松结缔组织; 2. 心肌表面的疏松结缔组织; 3. 正常心肌纤维。160×。 图 8 大鼠心肌穿刺后第 21 天的组织变化(纵切穿刺点) 1. 穿刺创腔; 2. 穿刺点内增生的毛细血管; 3. 正常心肌纤维; “←”再生的短小心肌纤维。“←”再生的短小心肌纤维。80×。 图 9 家兔心肌穿刺后第 21 天穿刺点周围区的心肌纤维核(电镜下) “N”核、“M”线粒体、“S”肌节, 4000×。 图 10 家兔心肌穿刺后第 21 天穿刺点周围区的肌原纤维 “M”线粒体、“S”肌节、“←”闰盘。6400×。