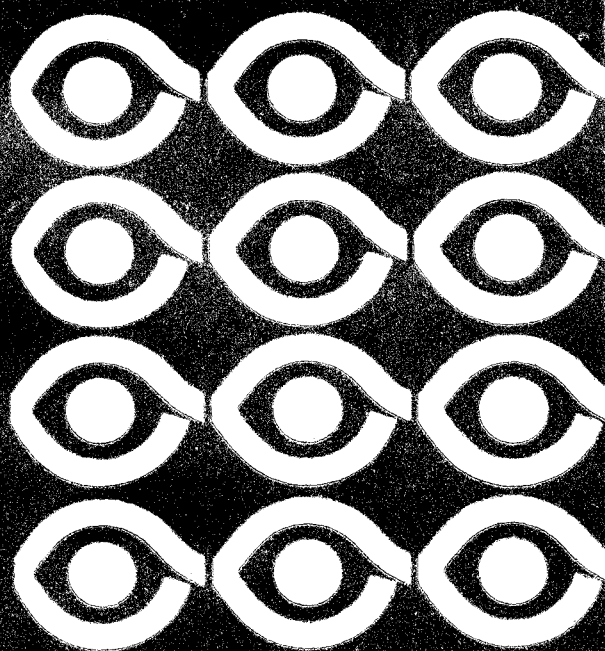


眼外肌的 解剖生理 和临床



杨景存 李金荣 史长钦 胡亚蓬 编著
张效房 审阅

河南科学技术出版社



77.4

内 容 提 要

本书扼要叙述了眼外肌的解剖生理和各种斜视的病因、分类、临床表现和检查诊断方法以及治疗等。共分24章,前12章为解剖生理部分,后12章为临床部分。基础部分包括眼外肌的特点、眼外肌的大体解剖、显微解剖、肌细胞收缩的原理和眼外肌的肌电反应、眼外肌的各种作用、眼球运动法则、眼位、集合、AC/A比率以及双眼视觉等;临床部分包括隐斜、异向运动异常、共同性斜视、A-V征和非共同性斜视以及斜视矫正手术等内容。全书附图33幅。可供眼科医生及眼科科研人员参考。

眼外肌的解剖生理和临床

杨景存 李金荣 史长钦 胡亚莲 编著
张效房 审阅

责任编辑 赵怀庆

河南科学技术出版社出版
河南第一新华印刷厂印刷
河南省新华书店发行

787×1092毫米 32开本 5.125印张 100千字

1988年4月第1版 1988年4月第1次印刷

印数 1—4,340册

ISBN 7-5349-0068-9/R·69

定价1.30元

前 言

由于眼外肌作用的复杂性和多变性,眼肌学是眼科学领域中重要而较难掌握的一个部分,不但初学者,即使某些技术较熟练的眼科医生,对这一部分也常有一些生涩之感。再者,由于生活水平的提高,广大人民群众对健康的要求不断升格,加之现代科技的一些专业对双眼视的要求愈加严格,眼肌学的重要性愈来愈显得突出,这一点已为我广大眼科同道所认识,要求熟练掌握这一专业知识和技术的同道也越来越多,眼肌专业队伍大有日益壮大和迅速发展的趋势。同时也正因为眼外肌作用的复杂和多变,不少年轻眼科医生认为这一部分内容具有奇妙的趣味性,在多次学习班上,每当我讲授这一部分时,不少学员对此产生了浓厚的兴趣,并要求我将讲稿整理成册。鉴于以上情况,尽管本人水平有限,但经过一番努力,并参考了国内外有关文献资料,现已将讲稿初步整理成册,但愿能够有助于读者掌握眼肌专业的知识和技能。

本书共24章,前12章为解剖生理部分,后12章为临床部分,内容简明扼要,可供眼科临床医生参考。不过,由于作者知识浅薄,书中可能有欠妥之处,甚至有些可能属于谬误,还望眼科前辈以及所有眼科同道们不吝赐教,我们将不

胜感激!

河南医科大学第一附属医院眼科 杨景存

1987.2.8.

目 录

第一章	眼外肌的特点	(3)
第二章	眼外肌的大体解剖	(5)
第三章	眼外肌的显微解剖	(9)
第四章	肌细胞收缩的原理和眼外肌的肌电反应 ...	(15)
第五章	单一眼外肌在第一、二眼位时的作用	(24)
第六章	单眼运动时各条眼外肌的作用和关系	(30)
第七章	双眼共同运动时眼外肌的作用和关系	(35)
第八章	眼球运动法则	(37)
第九章	眼位	(39)
第十章	集合(辐辏)	(41)
第十一章	AC/A比率的测定及临床意义	(45)
第十二章	双眼视觉	(50)
第十三章	隐斜总论	(63)
第十四章	隐斜各论	(72)
第十五章	异向运动异常	(80)
第十六章	共同性斜视总论	(83)
第十七章	共同性内斜	(104)
第十八章	共同性外斜	(110)

第十九章	A-V征	(113)
第二十章	非共同性斜视总论	(118)
第二十一章	先天性非共同性斜视	(134)
第二十二章	后天性非共同性斜视	(139)
第二十三章	眼外肌和筋膜异常综合征	(142)
第二十四章	斜视矫正手术	(145)

确切地说，眼肌包括眼（球）外肌和眼（球）内肌两个部分，眼外肌又包括眼球转动肌(oculorotary muscles)和眼睑运动肌等部分。眼球转动肌即内直肌 (medial rectus, MR)、外直肌(lateral rectus, LR)、上直肌(superior rectus, SR)、下直肌(inferior rectus, IR)、上斜肌(superior oblique, SO)和下斜肌(inferior oblique, IO)六条肌肉，两眼共12条。通常在临床上，为了简便起见，把眼球转动肌称之为“眼肌”(ocular muscles)或“眼外肌”(extraocular muscles)。也就是说，临床上所说的“眼肌”或“眼外肌”，实际上多是指眼球转动肌而言。为了叙述方便，本书以下内容均将眼球转动肌简称为“眼外肌”。

第一章 眼外肌的特点

1. 眼外肌纤维是横纹肌纤维，但其在结构上与一般骨骼肌有很多不同。
2. 眼外肌的间质中含有较多弹力纤维和嗜银染色纤维。
3. 眼外肌的肌纤维比一般骨骼肌纤维细小，因此，在单位面积的断面内含有较多的纤维数。运动单位亦较小，每单元仅由 5~10 根肌纤维组成。
4. 眼外肌的神经供给非常丰富，眼外肌的神经纤维与肌纤维的比率，大大超过一般骨骼肌。例如，动眼神经的 17000 条神经纤维大约供应 40000 条肌纤维，其比率为 1:2.3，外展神经是 1:1.8，滑车神经是 1:1。而一般骨骼肌的神经纤维与肌纤维的比率约为 1:50~1:125，脚底部肌肉的这种比率更小，约为 1:140。因而，眼外肌的运动极为灵敏。
5. 眼外肌的收缩力量较一般骨骼肌为大，平均计算，每条眼外肌的肌纤维如全部收缩，可牵引 750~1000 克重量，据 Lancaster 计算，按眼球直径 24mm，重量 8g 计算，一般只需 1~1.75 克的牵引力量即可使眼球转动，如把筋膜、血管和神经的阻力都加上，所需牵引力也不会超过 5g，可见眼

外肌的肌力储备是实际需要的150~200倍，比实际需要强大的多。

6. 眼外肌的每条肌纤维的收缩反应，均遵循“全或无定律”(all or none law)，即当刺激程度达到兴奋阈时便作出最大反应。眼外肌的运动，一般只有很小一部分肌肉神经单位同时参与，各个部分轮流事事，因而能够持续较长时间而不疲劳。在某一眼外肌不全麻痹者，麻痹眼单眼转动幅度仍可达到正常，原因即此。

7. 眼外肌由快纤维(fibrillenstruktur fiber)和慢纤维(felderstruktur fiber)两种肌纤维构成。

8. 眼外肌的血液供给比较丰富，易于氧化代谢过程中的乳酸和清除废物，故不易产生疲劳。

9. 眼外肌对乙酰胆碱和尼古丁产生缓慢的强直性收缩，在成年哺乳动物正常神经支配的随意肌中，唯眼外肌具有此种特性，这种反应可能是慢纤维所引起。

10. 眼外肌的肌电图(EMG)与周身骨骼肌明显不同。眼外肌的肌电位较低，一般为20~300 μ V。其波形为双相棘波。时相比较短，约0.5ms。但频率较高可达350周/秒。其另一特点是无电位静止相，即当眼球处于休息状态时，也有动作电位存在，只有在沉睡和麻醉等情况下才消失。

第二章 眼外肌的大体解剖

为了方便记忆和便于比较，本书不对每条肌肉分别描述，而将六条眼外肌总在一起，对其同异之点进行叙述。

1. **起始位置：**六条眼外肌除下斜肌起始于眼眶的鼻下缘处，其余五条均起始于眶尖部的Zinn氏总腱环。

2. **走行方向：**内、外直肌自Zinn氏总腱环起始后沿左右两侧向前走行，其走行方向与原眼位眼球的水平面相一致。所以在原眼位，其收缩时，单纯使眼球作水平方向转动。上、下直肌自Zinn氏总腱环起始后，沿上、下两侧向前走行，其走行方向与原眼位眼球的垂直面呈 23° 夹角，即向前颞侧走行，所以在原眼位，其收缩时，不是单一作用方向。上斜肌自Zinn氏总腱环开始向正前走行，至滑车处，折转向后颞方，其滑车以后的部分的走行方向与原眼位眼球的垂直面呈 51° 夹角。下斜肌自鼻下眶缘开始后即向后颞方走行，与原眼位眼球的垂直面亦呈 51° 夹角。所以，在原眼位斜肌收缩时，其作用方向亦不是单一的。

3. **附着位置：**四条直肌的附着位置都在旋转中心的前方（眼球旋转中心位于赤道稍后，在角膜缘平面后垂距11.5mm，偏鼻侧1.6mm之处），均附着于眼球的赤道以前的巩膜上，距角膜缘的距离约为5mm（内）、6mm（下）、7mm

(外)、8 mm(上)。内、外直肌的附着线基本上平行角膜缘。而上、下直肌的附着线的鼻侧端距角膜缘较近，颞侧端则较远(图1)。上、下斜肌均附着于赤道以后(眼球旋转中心之后)的垂直面颞侧的巩膜表面上，下斜肌附着线的后角，距黄斑的距离为偏外2 mm并偏下1 mm，这常被作为确定黄斑中心窝的眼球表面测量标志。下斜肌附着线的前角在外直肌附着线的下端之后约9.5 mm，并高于外直肌下缘约2 mm(图2)。上斜肌的附着位置多有较大变异，一般说来，其后角在视神经前上方约6.5 mm处，其前角在上直

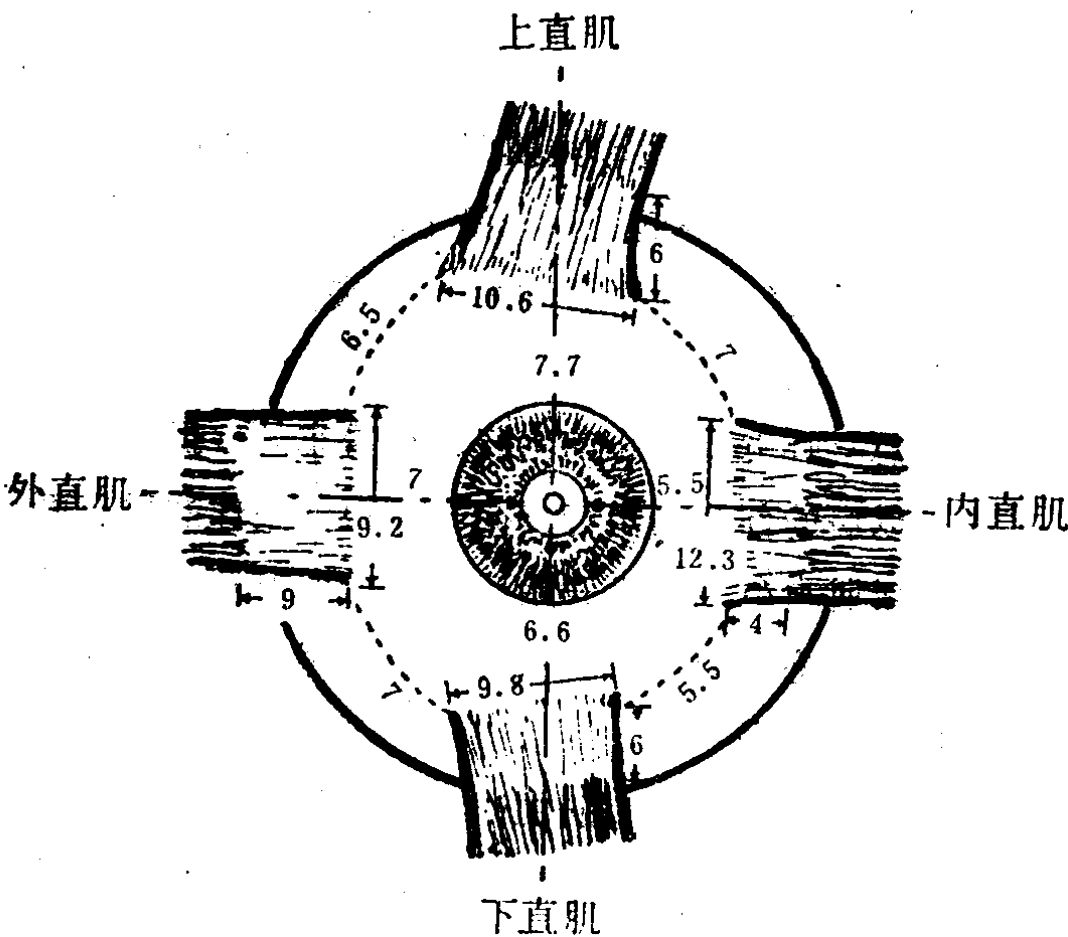


图1 四条直肌肌腱的终止状态
(图中数据的单位为mm,图2、图3同)

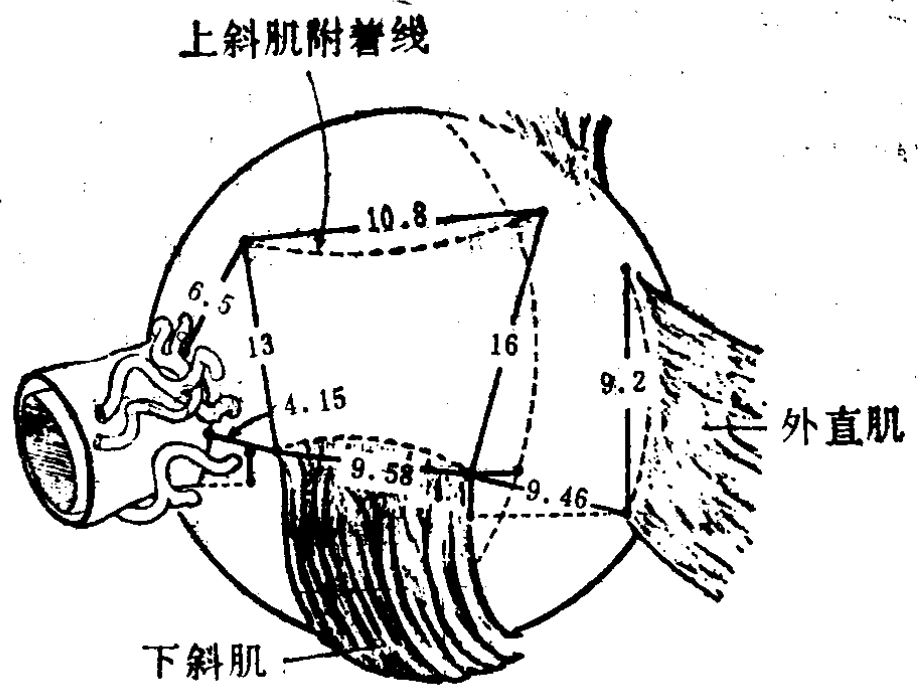


图2 下斜肌附着线与周围组织

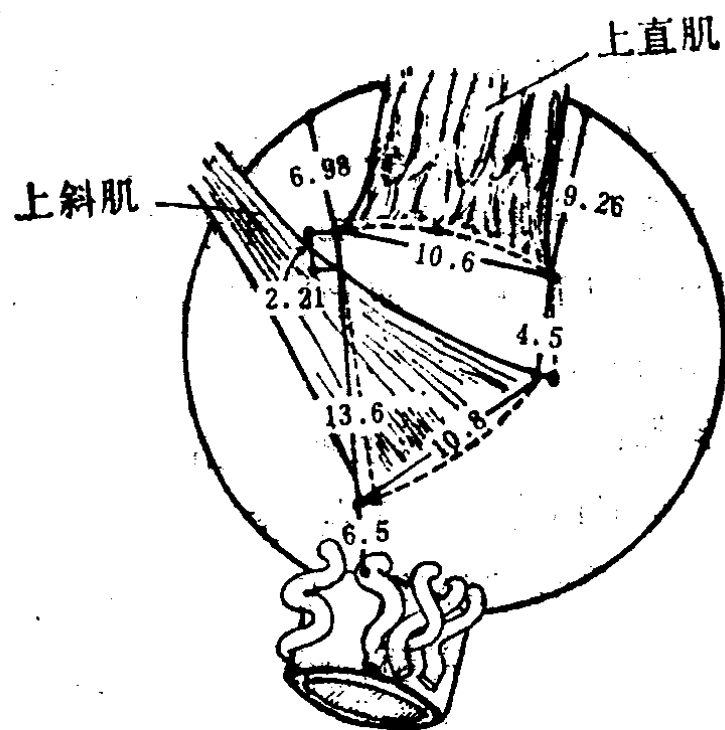


图3 上斜肌附着线与周围组织

肌附着线的颞侧端之后约4.5mm（图3）。六条眼外肌附着处肌腱的宽度平均为10mm左右。

4. 肌肉长度：四条直肌平均长度约为42mm，包括肌腱长度（外9，内4，上下各约6mm）。上斜肌最长，约60mm，其肌肉部分和肌腱部分的长度各30mm，从滑车至眼球的肌腱部分即反转腱长约20mm。下斜肌最短，约37mm，其肌腱亦最短，仅1mm（见下表）。

	外直肌	内直肌	上直肌	下直肌	上斜肌	下斜肌
全 长	46	40.8	41.8	40	60	37
腱 长	9	4	6	6	30	1

5. 节制韧带：内、外直肌的节制韧带比较明显，且容易发现。内直肌者较外直肌的为强，而且较宽大。上、下直肌与上、下斜肌的节制韧带融合在一起，手术时应注意分离，特别是下直肌的肌鞘与下斜肌的肌鞘以及Lockwood氏韧带融合在一起，作用更强。

6. 神经支配：外直肌由外展神经支配，上斜肌由滑车神经支配，其余四条肌肉均为动眼神经支配。上述三对颅神经（即Ⅲ-动眼神经、Ⅳ-滑车神经、Ⅵ-外展神经）的神经核均位于脑干（图4）。前二对颅神经均在海绵窦的外侧一起向前走行，第Ⅵ颅神经则位于海绵窦内、颈动脉的外侧，三者都是通过眶上裂进入眼眶的。

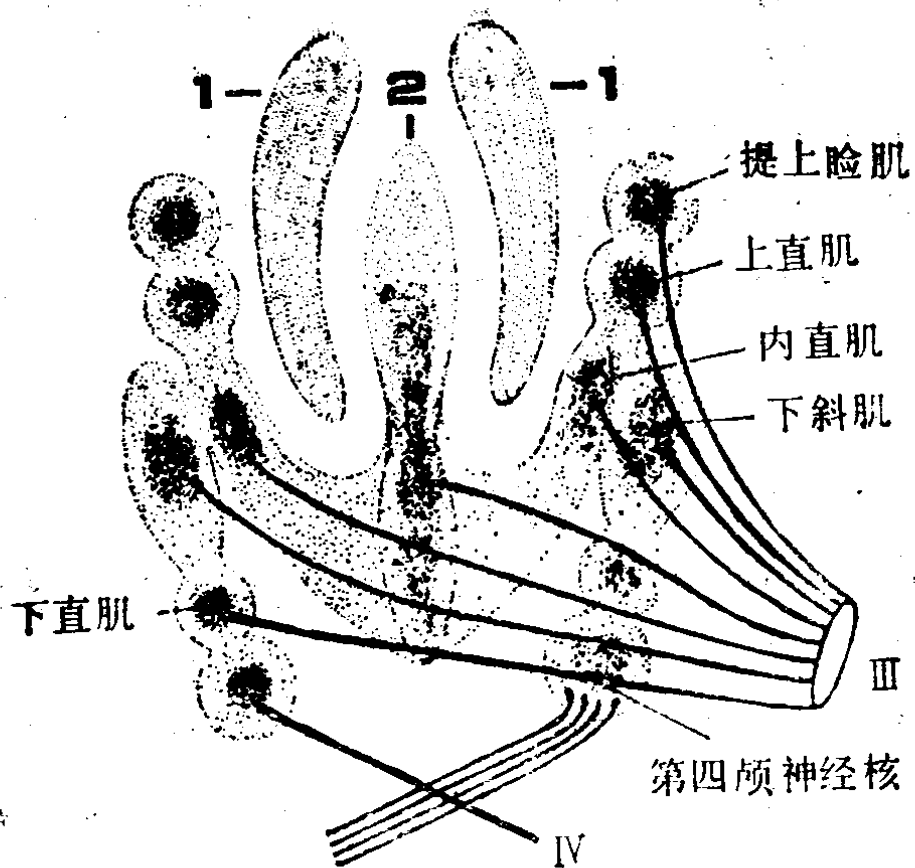


图4 眼球运动神经核模式图

1. Edinger-Westphal氏核

2. Nucleus of Oculomotor

第三章 眼外肌的显微解剖

眼外肌和一般骨骼肌均是由横纹肌纤维构成，每条肌纤维即是一个肌细胞，这类细胞结构的特点是含有大量的肌原纤维（myofibril）和丰富的肌管系统（sarcotubular system），而且这些结构在排列上是极规则和有序的。

1. 肌原纤维和肌小节：肌原纤维是包含在肌细胞内的长纤维状结构，它们纵贯肌细胞全长，直径约 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ （相当于肌细胞直径的几十分之一），相邻的肌原纤维整齐地平行排列，在一个肌细胞中可达上千条。各肌原纤维之间有大量的肌管结构和线粒体分布。此外，还有细胞浆即肌浆（myoplasm or sarcoplasm）和位于肌浆中的细胞核。

光镜即可看到，每条肌原纤维沿长轴显现有规则的明暗交替，分别称为明带和暗带，而且在一个肌细胞中，并列的各肌原纤维中的明带或暗带不仅长度相等，而且在横向上也都处于同一水平，因而使肌细胞具有明显的横纹。暗带的长度一般较固定，不论肌肉在静止或处于收缩状态时，都保持 $1.5 \sim 1.6 \mu\text{m}$ 的长度；暗带中央有一段是相对透亮的部分，称为H带，其长度随肌肉所处状态而有变化。H带正中央亦即暗带正中央，又有一条横向的暗线，称为M线。明带的长度是可变的，在肌肉安静时较长，且在一定范围内可随肌肉被拉长的程度而相应增大，但在肌肉收缩时即变短。明带中央也有一条横向的暗线，称为Z线。现已证明，肌原纤维上位于相邻的两条Z线之间的部分即由中间的暗带和两侧各 $1/2$ 明带所组成的部分，称为肌小节（sarcomere），是肌细胞进行收缩和舒张的最基本的功能单位（图5）。肌小节的长度在不同情况下可变动于 $1.5 \sim 3.5 \mu\text{m}$ 之间，通常在机体内安静肌肉的肌小节的长度约为 $2.0 \sim 2.5 \mu\text{m}$ 。

电镜进一步观察发现，肌小节中的明带和暗带又含有粗细不同而呈纵向排列的丝状结构，分别称为粗肌丝和细肌

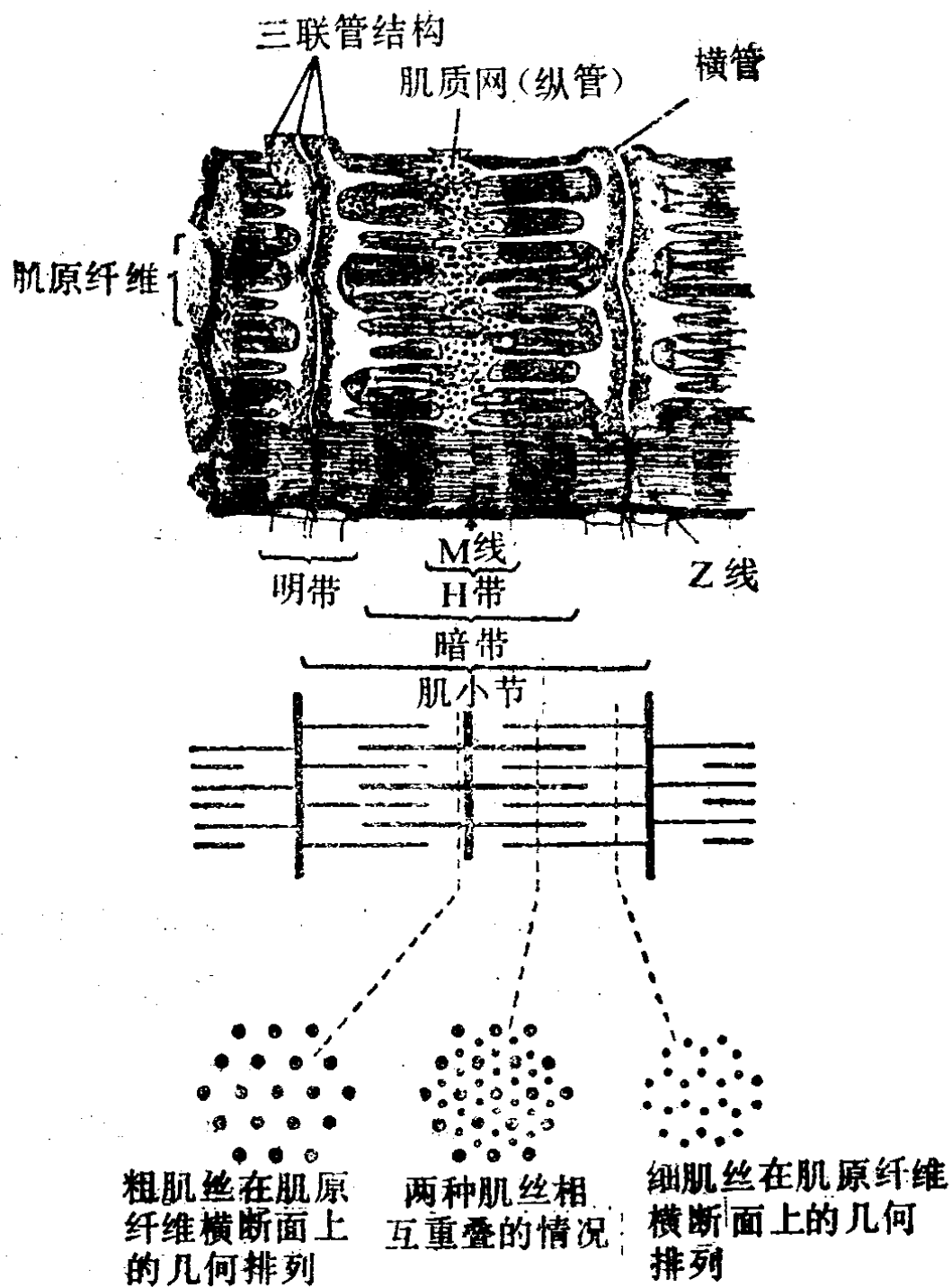


图5 肌小节

丝。粗肌丝直径约10nm，只存在于暗带，暗带的长度实际上是粗肌丝的长度，而M线则是把一束相平行的粗肌丝在其