

体感系统的解剖

来自wikibooks¹

我们的体感系统由肌肉，肌腱和关节中的皮肤和传感器中的传感器组成。皮肤中的受体（所谓的皮肤受体）告诉我们温度（*thermoreceptors*），压力和表面纹理（*mechano receptors*）和疼痛（*nociceptors*）。肌肉和关节中的受体提供有关肌肉长度，肌肉张力和关节角度的信息。

皮肤受体

来自Meissner corpuscles和快速适应传入的感官信息会导致对物体提升时的握力调节。当物体在提升的早期阶段，当物体移动小小的疾病时，这些传入的作用电位短暂。响应

这是一个示例文档，以展示基于页面的格式。它包含Awikibook称为Sensory Systems的章节。本文中没有任何内容已更改，但是有些内容已被删除。

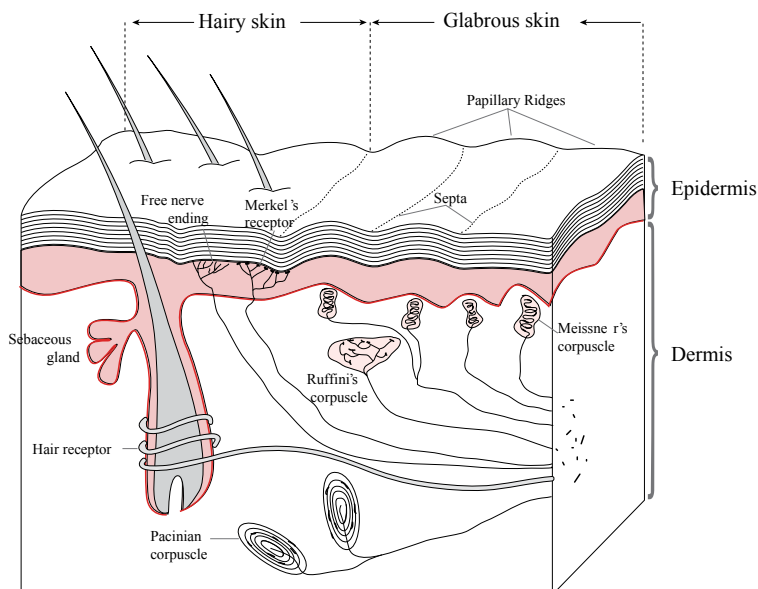
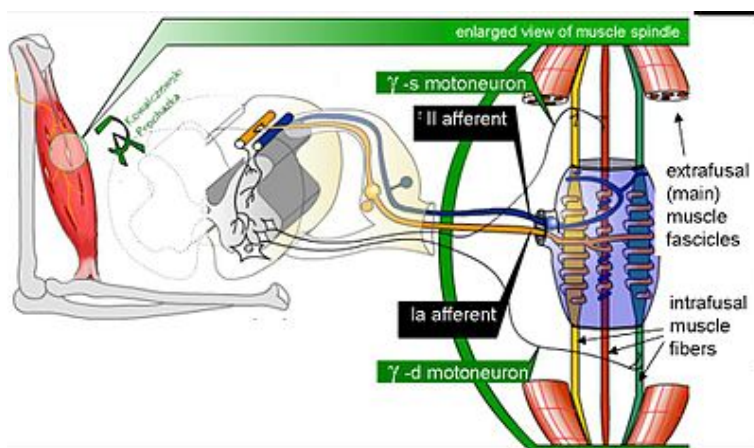


Figure 1: Receptors in the human skin: Mechanoreceptors can be free receptors or encapsulated. Examples for free receptors are the hair receptors at the roots of hairs. Encapsulated receptors are the Pacinian corpuscles and the receptors in the glabrous (hairless) skin: Meissner corpuscles, Ruffini corpuscles and Merkel's disks.

¹ 以下描述基于罗格斯大学拉斯洛·扎博尔斯基（Laszlo Zaborszky）的讲义。

Figure 2: Mammalian muscle spindle showing typical position in a muscle (left), neuronal connections in spinal cord (middle) and expanded schematic (right). The spindle is a stretch receptor with its own motor supply consisting of several intrafusal muscle fibres. The sensory endings of a primary (group Ia) afferent and a secondary (group II) afferent coil around the non-contractile central portions of the intrafusal fibres.



迅速适应传入活动，肌肉力量会反射性增加，直到被握住的物体不再移动为止。对触觉刺激的这种快速反应清楚地表明了体感神经元在运动效率中所起的作用。

缓慢调整Merkel's receptors负责形式和纹理感知。正如受体介导形式感知所期望的那样，默克尔的受体在数字和口腔周围（50/mm²的皮肤表面）以高密度存在，在other的无毛表面中，较低的密度以及毛茸茸的皮肤的密度非常低。这种神经密度随着时间的流逝而逐渐收缩，因此到50岁时，Human数字的密度降低到10/mm²。与快速适应轴突不同，缓慢适应纤维不仅对皮肤的凹痕做出反应，而且还对持续的凹痕响应长达几秒钟的持续时间。

快速适应Pacinian corpuscles的激活给人一种振动的感觉，而缓慢调整Ruffini corpuscles对皮肤的拉拉拉运动或伸展响应。

伤害感受器

伤害感受器具有自由的神经末梢。在功能上，皮肤伤害感受器是高阈值机械感受器

	Rapidly adapting	Slowly adapting
Surface receptor / small receptive field	<i>Hair receptor, Meissner's corpuscle</i> : Detect an insect or a very fine vibration. Used for recognizing texture.	Merkel's receptor: Used for spatial details, e.g. a round surface edge or "an X" in brail.
Deep receptor / large receptive field	<i>Pacinian corpuscle</i> : "A diffuse vibration" e.g. tapping with a pencil.	<i>Ruffini's corpuscle</i> : "A skin stretch". Used for joint position in fingers.

Table 1

或 *polymodal receptors*。多型受体不仅对强烈的机械刺激有反应，还对热和有害化学物质做出了反应。这些受体响应上皮的微小穿刺，其反应大小取决于组织变形的程度。它们响应于40-60°C范围内的温度，并将其响应速率改变为温暖的线性函数（与高温下无氧化的热感受器显示的饱和响应相反）。

疼痛信号可以分为单个组合，对应于用于传输这些信号的不同类型的神经纤维。通常具有高空间分辨率的快速传输信号称为 *first pain* 或 *cutaneous pricking pain*。它是局部良好的，很容易容忍。较慢，高度配置的组件称为 *second pain* 或 *burning pain*；它本地化较差，耐受性不佳。由内脏，肌肉和关节引起的第三或 *deep pain* 的位置也很差，可能是慢性的，并且通常与引用的疼痛有关。

请注意，根据页面是左还是右）的外部边距（在左侧或右侧）中显示的图形字幕和侧曲。另外，数字漂浮到页面的顶部/底部。宽的内容（如表和图3）侵入了外部边缘。

肌肉纺锤体

散布在体内的几乎每个横纹肌肉中都是长，薄的拉伸受体，称为肌肉旋转。它们原则上非常简单，由几个小肌肉纤维组成，中间三分之一的纤维周围有胶囊。这些纤维称为 *intrafusal fibers*，与普通 *extrafusal fibers* 相反。恒星内纤维的末端固定在外纤维上

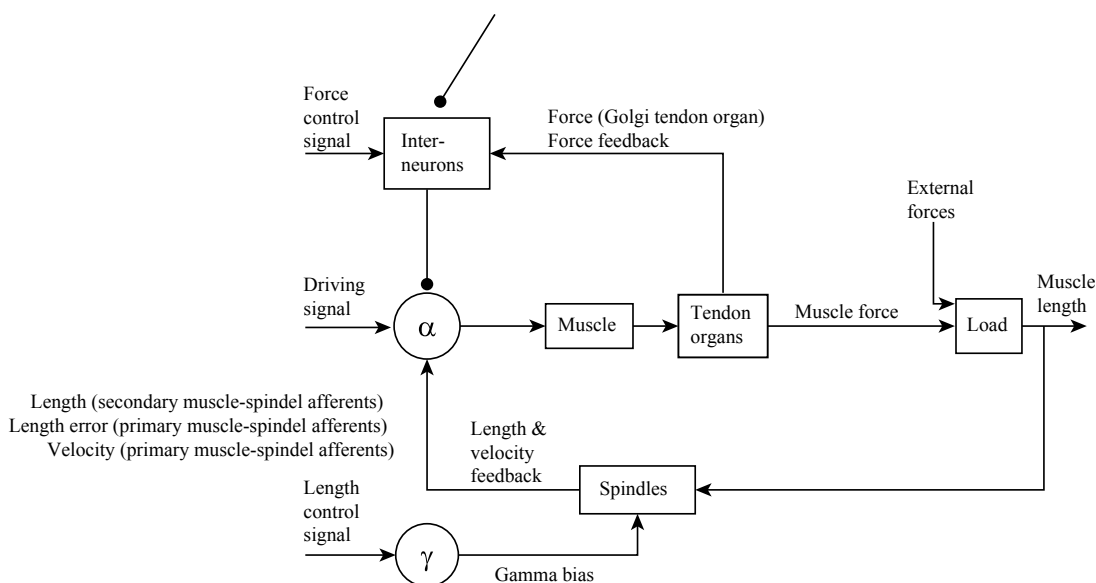


Figure 3: Feedback loops for proprioceptive signals for the perception and control of limb movements. Arrows indicate excitatory connections; filled circles inhibitory connections.

拉伸。每种恒星内纤维的中心区域几乎没有肌膜，并且是非取包的，但是它确实在其上施加了一个或多个感觉结局。拉伸肌肉时，会拉伸碎片内纤维的中心部分，每个感觉都会发生冲动。

有关如何将HTML和CSS用于纸质出版的更多示例，SEECS.4PUB。

肌肉纺锤也会受到运动神经的影响。供应外肌纤维的大型运动神经元称为 α motor neurons，而较小的弹性纤维纤维的较小纤维称为 γ neurons的收缩部分。伽马运动神经元可以调节肌肉纺锤体的敏感性，从而可以保持在任何给定的肌肉长度上。

关节受体

关节受体是低阈值机械感受器，已分为四组。它们信号的关节功能（位置，运动，方向和运动速度）的特征不同。自由受体或4型关节受体是伤害感受器。