

1

探秘膝关节——你的“人体减震器”

膝关节的基本构造

膝关节位于下肢中间部位，负责支撑人体的重量和实现行走、奔跑等运动功能，是人体中最坚固、最重要且结构最为复杂的关节之一。在日常生活中，由于遗传、生长发育、外伤、生活、工作等原因，膝关节可能出现一些问题，导致疼痛、肿胀等症状。常常听到有些人说：“我这个腿啊，比天气预报还准，一到变天就痛，太影响生活了！”那么，膝关节到底长什么样？又出了什么问题呢？本文将对膝关节的结构、功能以及常见的问题进行解答，希望能够加深对关节和关节疾病的认识和理解。



膝关节长什么样？

膝关节由股骨髁（大腿骨的远端）、胫骨平台（小腿骨的近端）、髌骨及其软骨、周围滑膜、关节囊、韧带、半月板和肌肉构成（图1.1）。3块骨头（股骨、胫骨和髌骨）组成了2个关节，一个是由胫骨和股骨构成的胫股关节，另外一个是由髌骨和股骨构成的髌股关节，从X线片上能够清晰地看到这些骨性结构（图1.2）。

许多膝关节的疼痛源于髌股关节。髌骨的内侧面与股骨末端的沟槽（股骨滑车）之间组成了髌股关节，膝关节屈伸活动时，

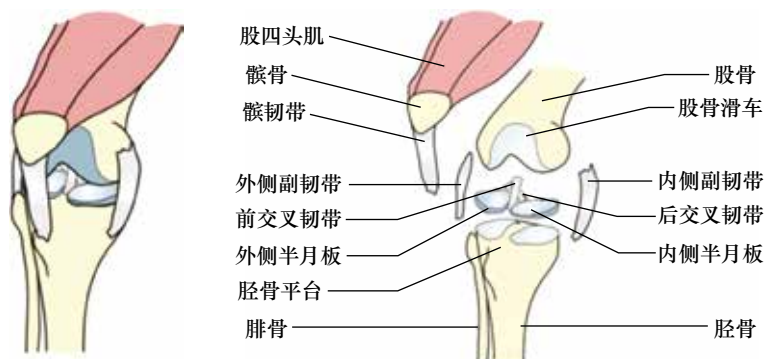


图 1.1 膝关节的主要解剖结构

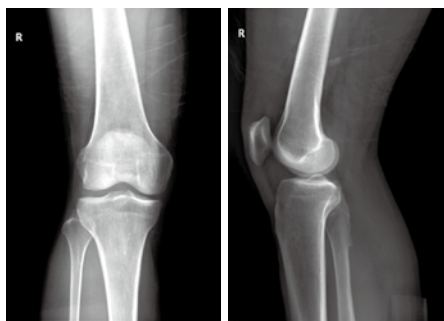


图 1.2 右膝关节正侧位X线片

髌骨在这个沟槽中上下滑动。常听患者说自己上下楼梯时膝盖前面特别疼，不敢使劲，可能就是髌股关节出现了问题。由于长期的摩擦、负重等过度使用，可导致髌股关节面软骨出现损伤，而上楼梯

时，这个关节面承受了人体体重约4倍的力量。还有一部分人由于髌股关节结构发育的异常，导致髌骨的内侧面与滑车沟的贴合度较差，或者髌骨偏向一侧导致边缘压力过大，引发疼痛。

在股骨远端、胫骨近端和髌骨内侧面均覆盖有软骨，其使得关节面非常平滑，在运动的过程中能够避免磨损。如果失去关节软骨，那么关节就会磨损，比如骨关节炎晚期患者的关节面就不再光滑。滑膜是一层薄而柔软的膜状组织，覆盖整个关节腔，分泌滑液润滑关节腔，从而减少关节面之间的摩擦，减少对软骨的

磨损。关节囊是由纤维组织构成的膜状结构，像一个致密、厚实的袋子包裹整个关节，使关节保持稳定。

韧带是连接骨骼之间的弹性组织，像缆绳一样使骨骼保持在适当的对位关系，起到强化整个关节结构的作用，比如位于膝关节中央的交叉韧带（也称“十字韧带”），在上下楼梯、打球急停急转等屈膝用力时帮助稳定关节，避免大小腿之间前后错动和扭转。

半月板是位于股骨髁和胫骨平台之间的半月形橡胶状软骨结构，相当于大小腿之间的“垫片”，能够起到缓冲和减震的作用。在行走、跑跳等运动中以及额外负重时，可以减少胫骨所承受的负荷。半月板边缘厚、中间薄的形状让股骨髁和胫骨平台的“适配度”更高，使关节更稳定。

肌肉则是为关节运动提供动力的主要组织，比如伸直膝关节时，主要是大腿前侧的股四头肌发力；屈膝时主要是大腿后方的腓绳肌和股二头肌发力。此外，肌肉也是关节的动力稳定结构，即在人体运动的过程中，肌肉力量可以为关节提供支持和保护。

膝关节是如何工作的

屈曲和伸展是膝关节最主要的运动方式，也就是常说的打弯和伸直（图1.3）。屈曲是指膝盖弯曲，比如日常生活中的坐下、下蹲等动作；伸展是指膝盖伸直恢复直立状态，比如起立、踢球等动作。正常情况下，膝关节伸直可以到达 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，称为“过伸”；屈曲可以达到 $130^{\circ}\sim 140^{\circ}$ ，但活动范围也会因不同的年龄、性别、体型等因素有所差异。某些关节松弛或柔韧性较好的人群

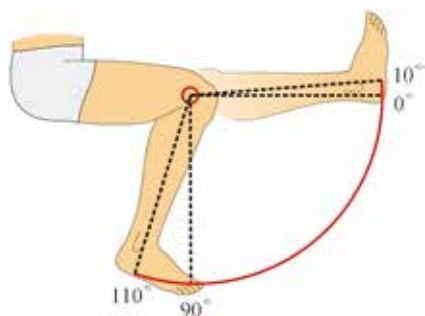


图 1.3 膝关节屈曲和伸展示意图

的膝关节活动度可能会超出这个范围，只要没有不适的症状，这些情况都是正常的，无须担心。

当膝关节屈伸活动时，除了股骨与胫骨之间的相对滚动和滑动，还包含髌骨在股骨前面的滑动（图 1.4）

和胫骨相对于股骨的旋转活动。当髌骨轨迹不良时，会感觉膝关节上楼梯时不舒服甚至疼痛，早期无疼痛症状时的表现主要为手放到膝关节前方时可以感觉到屈伸活动中产生的摩擦感，出现这种情况建议到医院就诊、早期干预。胫股相对于股骨的轴向旋转是在膝关节弯曲状态才出现，随着弯曲度的增大而增大，在屈膝 90° 时这种轴向旋转可以达到 $40^\circ\sim 45^\circ$ ，这有助于增强膝关节的灵活性和功能性，以完成运动中的各种复杂动作。在膝关节处于完全伸直的状态时，膝关节的关节面构造、韧带以及股四头肌的拉力使得整个关节如同“拧紧”一般，有助于增强膝关节的稳定性。

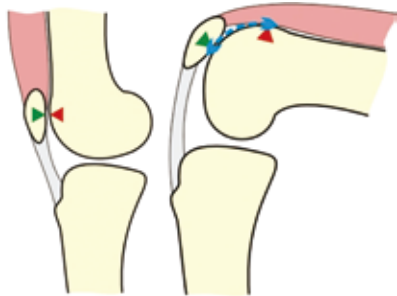


图 1.4 膝关节伸展和屈曲时，髌股关节相对滑动的示意图