

1 楼、手功能康复治疗分期

手外伤后功能康复一般按下列阶段进行：

(1)术前期

(2)术后早期

(3)术后中期

(4)术后后期

=====

=====

2 楼：手功能康复疗法

运动疗法

(1) 关节活动度练习

(2) 肌肉功能练习

(3) 感觉训练

=====

=====

2 楼：手外伤

手外伤的处理原则：

手外伤的分类：

=====

=====

3 楼：手的解剖生理特点

一、皮肤

二、肌腱

三、血管

四、神经

五、骨关节及韧带

手功能康复治疗分期

手外伤后功能康复一般按下列阶段进行：

(1)术前期

择期手术前的康复治疗，为手术及术后康复创造较好条件。

术前康复主要目的是进行关节活动范围练习及肌力练习，疤痕及粘连组织的部分松解，尽可能纠正已存在的关节挛缩及肌肉萎缩，以免术后功能康复更加困难。此外，术前的功能锻炼也为术后早期康复提供方便。

(2)术后早期

相当于术后至肌肉、肌腱、神经、骨骼等重要组织愈合的一段时间。此期常进行必要的外固定。于术后第 2、3 天尽早开始康复治疗，能预防因手术与术后固定引起的关节肌肉功能障碍。此期康复治疗目的：

1) 消除水肿：手外伤后局部常持续水肿，如不及时消除，将引起纤维沉积，导致组织粘连以及关节囊与韧带挛缩，加重关节功能障碍。

常用的消肿疗法有

①抬高患肢。

②肿胀区及其近端肌肉进行节律性的动力性或静力性收缩及放松，对周围的静脉及淋巴管进行交替的挤压与放松，利用“肌肉泵”的作用，促进静脉、淋巴回流。新近缝合的肌肉肌腱保持静止。

③理疗：用红外线、微波、超短波、音频等疗法加强局部血液循环，增强血管壁通透性，加速渗液吸收。

④其他疗法：如情况允许，可作按摩，手套状气囊交替加压与减压，用弹性橡皮带反复进行自远端至近端的依次缠绕加压等治疗。

2) 防止邻近关节的活动度障碍：患肢未被制动的所有关节应一日数次以主动、助力或被动的方式作大幅度的关节运动。

3) 防止肌肉萎缩：除新缝合的肌肉、肌腱必须保持静止外，患肢其余所有肌肉应尽早开始作等长或等张肌肉练习，可能时进行适当的抗阻练习。存在周围神经损伤时早期开始瘫痪肌肉的电刺激。

4) 尽早起床活动，必须卧床时作床上保健操。

(3)术后中期

从术后组织愈合、外固定去除开始，至手功能基本恢复或不能进一步恢复时为止为术后中期。此时期内应进行系统的关节活动度练习、肌力练习、作业疗法和理疗，并使用必要的支具，使手功能获得最大的恢复。这一时期可能持续几个月。

(4)术后后期

术后后期相当康复治疗的巩固期。此时手功能已获较好恢复，但需继续进行必要的功能锻炼，以防止功能再次减退，并作适当的健身运动。

如需要再次手术，则术后各期康复重复依次进行。

手功能康复治疗

手外伤时常用的功能康复治疗很多，现将较主要疗法分述如下：

1、运动疗法

运动疗法是利用功能锻炼，通过促进功能恢复或功能代偿途径来促进机体康复的方法。对手外伤而言，基本康复内容包括关节活动度练习、肌肉功能练习、感觉训练等。

(1) 关节活动度练习

关节活动度受限是需要解决的首要问题。

除了少数因关节端变形或骨融合引起的骨性关节强直需行关节假体置换、关节成形等手术矫治外，大多数关节活动度障碍是由于关节囊、关节韧带挛缩，或关节内、外瘢痕粘连引起，称为纤维性关节挛缩或强直。其处理方法通常是：

①关节活动度练习，即用主动或被动运动，或两者结合的助力运动，逐步牵伸挛缩粘连的纤维组织，逐步地恢复关节活动范围。

②麻醉后施行手法，即一次撕断挛缩或粘连的纤维组织，以期迅速恢复关节活动度。此法容易损伤已因废用而削弱的骨骼及韧带组织，引起骨折、韧带撕裂、关节软骨损伤或骨化性肌炎等并发症，应避免使用。

③因牢固的关节挛缩及粘连，关节活动练习不能收效时，行关节松解手术，术后早期开始关节活动度练习。

关节囊、关节韧带及瘢痕组织主要由胶原纤维构成。胶原纤维如处在松弛情况下长期缺乏外力牵伸，则纤维之间互相粘连，使其组织致密化并固定于缩短的长度，限制关节活动，即发生废用性关节挛缩。在关节内外瘢痕粘连形成过程中，如经常有外力牵伸则可形成较长但较疏松的粘连组织，对关节活动影响较小，也易于进一步牵伸。如在制动下缺乏外力牵伸，则可形成较短较致密的粘连组织，对关节活动范围造成较严重影响。故防止纤维性关节挛缩，应尽早进行关节活动，以防止废用性挛缩及形成短而致密的瘢痕粘连。例如关节内骨折内固定后，或闭合复位2~3周后，作缓慢、温和的助力或被动运动，可与必要的外固定交替进行。

1.连续被动运动(CPM)主要用于防治制动引起的关节挛缩以及用于关节内损伤或炎症引起的关节粘连,促进关节软骨、韧带和肌腱的修复,并可促进消肿。常用于关节内或干骺端骨折复位稳定时或切开复位内固定术、关节成形术、关节松解术、关节假体置换术、关节韧带重建及滑膜切除等术后,也可用于创伤性、退行性及类风湿性关节炎以及化脓性关节炎引流术后等。关节活动幅度、运动速度和持续时间可酌情设定。一般活动幅度从无痛的活动范围开始,酌情逐步扩大;运动速度一般选择每分钟1个周期,早期可更慢;运动连续时间每日1次2~8h,或每日次1~2h。

2. 关节功能牵引 关节挛缩或粘连已经形成者需通过关节活动度练习,逐步牵伸挛缩及粘连的纤维组织来恢复关节活动范围。纤维组织是一种粘弹性材料,在适度的外力牵伸下发生延长。其中大部分为一时性的弹性延长,在外力去除后将回缩;一小部分为持久性的塑性延长,是关节活动度改善的基础。纤维组织在牵伸力量较大、持续时间较长以及组织温度较高时作牵伸可获得较大的塑性延长。故无论用主动、被动运动或助力运动进行关节活动度练习,均需要用一定的力量,持续较长时间,或多次反复进行,可获较好效果,在热疗后或温水浴中进行也可获较好效果。但是用力过大,引起明显疼痛提示有组织损伤,可能引起修复反应,增加瘢痕形成。同时疼痛引起保护性肌痉挛,保护纤维组织免受牵伸,治疗反而不能起效。故操作时用力程度应考虑患者局部感觉,以有一定的紧张、酸胀感觉,不引起明显疼痛及肌痉挛为宜。关节活动度练习时依每一关节所有受限的活动方向依次进行主动、助力或被动运动,可由治疗师或患者的健肢进行被动运动或施加助力。

纤维组织在受牵拉后延长,如牵伸力维持不去,可克服组织内部阻力,使组织产生蠕变而获得更多的塑性延长。根据这一原理,范振华教授设计了一种关节功能牵引法,以矫治较牢固

的关节挛缩和粘连。该法是将关节近端肢体用支架或特制牵引器作稳妥固定，以便肌肉充分放松，于其远端肢体上按需要方向施加持续的被动牵引力。牵引力的大小以引起关节紧张或酸胀感觉，不引起明显疼痛及肌痉挛为度。时间以 10~20min 为宜。各关节、各方向可依次进行牵引，其具体方法及所用器械如下图。

根据提高组织温度可提高组织可塑性，可强牵伸效果，在作关节功能牵引时，配合红外线或其他热疗，可使关节活动度的进步明显加速。但加热需与牵引同进进行，牵引后再加热或冷却后再牵引，都不能使牵引效果有所提高。

(2) 肌肉功能练习

除肌肉直接受损或其神经支配受损外，创伤后制动及邻近关节停止运动可迅速引起废用性肌萎缩。有报道正常止肢长臂石膏固定 30d，其握力下降 44%。肢体制动时肌肉停止收缩，反射引起的肌收缩大大减少，神经的向心及远心动相应减少，神经轴索流减慢，都可影响肌肉代谢，引起肌肉萎缩。在制动早期，肌肉内一些酶蛋白由于其转换率高于收缩蛋白，其含量下降更快，酶活性的迅速下降使肌萎缩高速进行；以后酶活性达到稳定或趋向回升，肌肉萎缩的进展也逐渐减缓。

肌肉功能训练

除肌肉直接受损或其神经支配受损外，创伤后制动及临近关节停止运动可迅速引起废用性肌肉萎缩。肢体制动使肌肉停止收缩，反射引起的肌肉收缩大大减少，神经电活动减少，引起肌肉萎缩。

早期预防萎缩特别重要。肌肉废用性萎缩一般是可逆的，但长期严重的肌萎缩时肌肉有变性，最后肌肉纤维化不可逆转，特别在正中神经及尺神经损伤后，手内部肌通常不能恢复，成为当今的难题。

如肌肉收缩引起明显疼痛，可反射地抑制脊髓前角细胞，使肌肉经常处于放松状态，加速其废用性萎缩。存在关节内炎症或损伤时，来自关节内，外感受器的损害性向心冲动也可反射性地抑制关节周围肌肉，加剧其萎缩，此现象也称关节源性肌萎缩，故积极地消除关节症状，也是防治肌萎缩的重要环节。

预防肌肉萎缩的主要措施是在不影响创伤愈合的前提下，尽量不停止肌肉活动或尽早恢复肌肉的主动运动。任何被动的疗法都未被证实有确切的效果。主动运动引起肌肉内能源物质、收缩蛋白及酶蛋白的消耗，肌肉收缩能力随之下降，是肌肉疲劳的重要原因。在随后的休息中物质消耗获得补充，收缩功能也随之恢复。在物质和功能的恢复达到运动前水平后，还可继续上升，超过原有水平，此现象称为超量恢复，然后又渐回到原有水平。如下一次运动训练在超量恢复期间进行，肌肉内物质增加和收缩力增强可逐步积累，使肌肉的形态和功能得到逐步发展。

肌内收缩通常分等张收缩和等长收缩两种方式，用来防治肌肉萎缩。近年来又有利用专门器械进行的等速练习。

1)等张练习：用等张收缩的方式进行练习称等张练习。肌肉收缩时克服阻力进行自由的缩短，

带动关节远端肢体作大幅度运动，此时肌肉内张力取决于所受外加阻力的大小，在收缩过程中大致恒定，故称等张收缩。由于伴有大幅度关节运动，故又称动力性练习。阻力增大时，可以募集更多运动单元投入工作，产生更大的张力，这种大阻力的练习迅速引起肌肉疲劳，但可取得较好的增强肌力及增加肌肉体积的效果。

(2)等长练习：用等长收缩的方式进行肌肉练习称等长练习，由于不引起明显的关节运动，故也称静力性练习。等长练习操作方便，可在肢体被固定、关节活动度严重受限或存在关节伤病不宜进行关节运动时进行，以及时防治肌肉萎缩，使用广泛。其缺点是被认为主要增加静态肌力，对改善肌肉运动的精确性和协调性无明显帮助，同时可能有角度特异性，即只对增强练习角度附近 20 度~30 度范围的肌力有效。

1953 年 Hettingert 和 Muller 报道作一次持续 6S 的、强度为最大收缩 2/3 以上的等长练习，即可显著地增强肌力。以后不少研究主张增加运动次数及负荷，如有人报道作 20 次 6S 的等长练习效果优于 3 次 6S 的练习。近来更有人提出“tens 法则”，即主动收缩 10S，休息 10S，重复 10 次为一组练习，每次训练作 10 组练习。尚无公认的规范化方案。

为了克服等长练习的角度特异性，近来有人提出多点等长练习(multi-angle isometric exercise, MIE)，即在条件许可时，在现有关节可范围中每隔 20 度~30 度作一组等长练习，以全面增强肌力。

3)等速练习：等速练习(isokinetic exercse)由 Hislope 及 Perrine 于 1976 年首先报道，现已在体育训练及运动疗法中推广应用。用专门的等速练习器进行。运动时肢体推动练习器的杠杆绕与关节运动轴心相一致的机械轴心运动。此机械轴的旋转速度预先设定，设定后不能

被超过。肢体起动达到设定速度后运动只能以等速进行，故称等速运动。肌肉收缩所产生的运动力矩同仪器产生同样大小的阻力矩加以抗衡。等速练习属动力性练习，其主要特点是由仪器产生的阻力子随时随地与肌肉力量相匹配，使整个运动幅度中的每一个段落都能承受预期的适宜阻力，以达到较理想的磨练效果。一般仪器适用于往复运动，可同时对一组拮抗肌进行训练，使其平衡发展。此外肌肉疲劳致肌力下降时，阻力也随之下降，肌肉停止收缩时阻力即消失，不易引起肌肉过度疲劳或拉伤，故较安全。

当设定的运动速度较低时，如为每秒 60 度~120 度，最大收缩产生的肌肉力矩较大，有利于发展肌力；设定的运动速度较高时，如为每秒 180 度~300 度，产生较低的力矩，但可多次重复进行，有利于增强肌肉耐力。

当关节活动度受限，或运动至一定角度引发关节疼痛时，可将等速练习幅度设定在合适的弧度内进行，称为短弧等速练习(short arc isokinetic exercise)。

4) 手内肌肌力练习：适用器械及抗阻练习方法很少，范振华教授设计一组皮球及橡皮筋网练习方法可对指屈、伸肌进行训练，也可对所有手内部肌进行训练。其方法见下图。练习时应按肌力练习的原则，尽量用力捏皮球或挑动橡皮筋网，维持数秒，然后放松。要求肌肉经 10~20 次收缩即感到肌肉疲劳时为完成一次练习。各种动作依次进行，每日练习 1 次。

作业治疗：是将脑力和体力综合运用于日常生活活动、游戏、运动和手工艺等活动中，针对手功能障碍进行治疗方法。大致分为生活自理能力、创造价值的职业工作能力和消遣娱乐活动的的能力。

作业疗法主要进行下列素质的训练：

运动技能素质：肌力、耐力、关节活动范围，调节肌张力，改善运动的协调性和稳定性，学习粗

大动作及精细动作技巧。

感觉技能素质：进行视觉、听觉、触觉、本体感觉、实体觉、平衡觉训练。

智能素质：包括理解力、记忆力、集中注意力、判断能力、推理能力、创造力、想象力、组织安排能力等。

心理素质：包括独立不依赖；积极性和主动性；顺应性；现实性；自制力及自尊心。

社交素质：有集体精神、合群性、合作共事精神等。

(3) 感觉训练

对感觉减退的患者，一般认为有可能通过系统的感觉训练促进其恢复，感觉训练可结合于运动疗法或作业疗法中进行。方法举例如下：

- 1) 令患者闭眼，治疗师用不同硬度的物件触压患手，令患者感知，然后睁眼核对之，反复进行多次。感觉有进步时减轻触压力度。
- 2) 用盛有冰水或温水的试管接触皮肤，令区分之。感觉有进步时缩小试管内与皮肤温度差的。

手外伤

手外伤后应及时而积极地进行处理，以恢复手的功能，否则将造成残废。

手的解剖结构复杂，重要组织既多又小，排列又非常紧密，所以常见几种组织同时受伤。

治疗手外伤的目的,主要是恢复手的功能。手的主要功能是捏和提。例如执笔写字,主要是捏的动作;持锄种地和持榔头捶击,主要是握的动作。

要恢复手的功能,主要应修复好下述受伤组织--皮肤、肌腱、神经、骨与关节。

手外伤的处理原则:

①手外伤可能有其他重要脏器的损伤,应首先抢救患者的生命。但同时要注意手外伤的处理。

②必须对伤员进行全面的病史分析,认真检查伤情,确定治疗方案。

③消灭创面,防治感染,修复重要的组织,保留手指的适当长度,早期活动伤手和在劳动中逐步使用伤手,是恢复伤手功能的关键。

甲下血肿 指端受挤压伤后。组织内出血积聚于甲下时,称甲下血肿。甲下血肿呈青紫色或紫红色,严重时指甲可浮起。甲下血肿往往合并末节指骨骨折,手指末端肿胀;疼痛剧烈,甚至影响睡眠。甲下积血需及时清除,以防日后发炎。清除的方法很简单,用碘酒、酒精等消毒指甲后,用一根烧红的钢丝或拉直的回形针,在血肿部位的指甲上烫一个或几个洞,血即流出,疼痛立即减轻,再用呋喃西林纱布条之类的敷料包扎即可。一般不应拔除指甲,若指甲即将脱落则可予以拔除。

手部皮肤损伤 手外伤时最常见的是皮肤损伤。处理好皮肤损伤，不仅可以缩短疗程，减少痛苦，而且可以避免感染，减少残废，为修复手部其他组织的损伤创造条件。

皮肤损伤的类型很多，短而浅的皮肤伤口，只要清洗后用红汞或碘酒消毒后包扎即可。其他伤口，均需去医院进行彻底清创和覆盖创面，以争取伤口早日愈合。术后用消毒纱布分指包扎伤口，以利手指活动。植皮的伤口，需将伤指及腕部固定 2~3 周。术后抬高患肢，以减少手部肿胀。术后 10~14 天拆线。早期活动伤指及健指。

手部肌腱损伤 每个手指都有伸肌腱和屈肌腱，所以手指能够作屈伸动作。在指背和手背的肌腱称伸肌腱，能使手指伸直；在手指掌面和手掌内的肌腱称屈肌腱，能使手指屈曲。

手肌腱伤断后，手指即不能伸直；屈肌腱伤断后，手指即不能屈曲。多根屈肌腱伤断后，手指不能握拳。

肌腱伤断后一般都需缝接可在伤后清创时立即缝接，但有时伤口污染严重时可先将皮肤伤口缝好，待伤口愈合 3 个月后再作缝接有些肌腱缺损或屈肌腱伤断部位在手指时，需要进行肌腱移植，即将他处的肌腱，例如掌长肌腱或趾伸肌腱取下一段，分别与伤断的肌腱缝接。肌腱缝接后，需将手指和腕关节固定。一般说来，屈肌腱伤断缝接后固定在屈曲位。伸肌腱伤断缝接后固定在伸直位。固定时间需三周，到时拆除固定，自行屈伸手指，以锻炼手指的功能，再过一周后，可增加被动运动，但动作要轻柔，以免拉断修复好的肌腱。同时可辅以物理疗法、体育疗法和使患手参加适当的劳动。约半年后，手指活动即能达到理想的效果。

但是,肌腱伤断修复后,很容易与它的周围组织发生粘着,即所谓肌腱粘连.有了这种粘连,手指屈伸即受到障碍,严重者手指仍不能屈伸,并且需要手术分离,肌腱粘连分离术后48小时即应积极进行主动屈伸锻炼。每天训练时间要坚持在八小时以上,要一个一个手指,一个一个关节进行锻炼。只有经过这样"苦练",才能取得良好的效果。

手部骨和关节损伤 手部的骨折和脱位非常多见。受伤后如果处理不当,对手的功能将产生严重影响,甚至残废。

手部的骨折或脱位常同时有数根骨头折断或伴有其他组织的损伤。因此,在处理骨折或脱位的同时,必须处理好其他组织的损伤。开放性骨折必须在彻底清创后,缝合伤口,改变成为闭合性骨折,并争取不使伤口感染。

对于骨折或脱位的处理,首先要求准确复位,力求完全(解剖)复位,避免有角度、旋转成重迭等畸形。发生这种畸形时,不仅影响患指的屈伸,而且影响邻指的功能。

闭合性骨折应多采用闭合复位;开放性骨折应多采用细不锈钢针内固定,以利早期活动患指。

骨折或脱位整复后,必须将手固定于功能位置。这种位置可使有关肌肉力量处于平衡状态,有利于骨折的复位和固定,万一发生运动障碍时,仍能保留手的一定功能。切勿将手指固定于伸直位。固定范围除患指外,健指应保留自由活动,以防关节僵硬。

手部骨折愈合较快，一般说来，掌骨固定 4 周，指骨固定 6 周，关节脱位固定 3 周，即可去除外固定，开始功能训练。

手指截断伤是严重的手外伤，有的手指已经截断，有的虽未完全断离，但远侧断段已失去存活条件，如何处理这种复杂的伤情，应根据具体情况而定。有些截断的手指能够再接的，应当努力争取接起来（详见“断肢再植”节）；不能再接的断指，必须将残端妥善处理，否则将因残端发生疼痛或残指过短而影响手的功能。对多数断指病例来说，伤后残端疼痛是正常现象，这是神经创伤后反应，一般经过 3~6 个月会渐渐缓解。对于 6 个月以后仍不缓解的残端痛，应寻找原因，进行治疗。

一个理想的断指残端，必须具有丰满的软组织，无触痛和外观成半圆形，就象正常的手指指端那样。要做到这样，医生应做好手术，并应保留适当的残指长度，特别是拇指，在手指中多个手指断伤时更是重要。一般来说，手指本节缺失而有一个好的残端时，对手的功能影响不大，如果中节也缺失，影响较大，此时应采用植皮的方法，以保留其长度。

手的解剖生理特点

人类双手能作复杂而灵巧的捏、握、抓、夹、提等动作，有极其精细的感觉。手的这些复杂功能与其解剖结构有密切关系。

一、皮肤

手的掌面皮肤有较厚的角化层，皮下有较厚的脂肪垫，有许多垂直的纤维小梁，将皮肤与掌腱膜、腱鞘及指骨骨膜相连，使掌侧皮肤不易滑动，有利于捏、握动作。但在皮肤缺损时，则不易直接缝合，常需植皮或皮瓣转移覆盖创面。手指末节皮肤的乳头层内，有十分丰富的感觉神经末梢及感受器，感觉十分灵敏。两点区别试验可达 3 ~ 5mm 距离 (图 3-80)，有良好的实体感觉，仅用手触摸，可以识别物体的形状、软硬度及光滑与否。手部皮肤纹理明显，在掌部及指间关节相对处，有恒定的皮纹，它们是手部切口的重要标记，切口要与皮纹平行，以防止疤痕挛缩。

手的背部皮肤较薄，皮下脂肪少，仅有一层疏松的蜂窝组织，有较大的移动性。伸指时，手背皮肤可以捏住提起，但握拳时，皮肤拉紧，在掌指关节背面因张力增加而局部变白。因此，手背的皮肤缺损时也应象手掌一样植皮或皮瓣覆盖，而不应勉强缝合，影响手指屈曲。

手指和手掌的静脉及淋巴管经手背回流，因此，手掌炎症时手背肿胀明显。

二、肌腱

(一) 屈肌腱 指深、浅屈肌分别附着于远节及中节指骨基底部，分别屈曲远侧指间关节及近侧指间关节，在接近肌腱附着处，有三角形的膜状组织，连结于肌腱与骨膜，为短腱纽。在近节指骨处有带形膜状组织与肌腱相连，为长腱纽。它们是腱鞘滑膜脏层、壁层交接部分。腱纽内有营养肌腱的血管 (图 3-82)。手指屈曲时，深腱与浅腱收缩幅度不一致，它们之间有 0.5 ~ 0.75 厘米的相对滑动，深、浅肌腱有粘连时，相对滑动丧失，影响手指屈伸功能。从掌骨

头到中节指骨，屈肌腱被包围在纤维骨管内，该管叫腱鞘。起滑车作用，其中掌骨头、近节指骨中部、中节指骨中部的腱鞘明显增厚，称腱鞘的滑车（图 3-83）。这些滑车损伤后，屈指时肌腱会离开指骨，形成“弓弦状”而不能充分屈指。掌部指深屈肌腱的桡侧是手蚓状肌的起点，所以，手指肌腱断裂时，深腱因蚓状肌的牵拉而仍在手掌内。拇长屈肌止于拇指远节指骨基部，拇指内亦有腱鞘，因为它与指浅屈肌都没有蚓状肌牵拉，断裂后，近端常回缩到腕部甚至前臂内。

（二）伸肌腱 手背的伸肌腱仅被皮肤及一层疏松网状组织覆盖，肌腱外有腱旁膜，有较好的循环。示指及小指各有一条固有伸肌腱，均位于指总伸肌腱的尺侧。在掌指关节背面，肌腱扩展成膜状，称为腱帽。两侧接受来自骨间肌（桡侧还有蚓状肌）的纤维，腱帽有保持伸肌腱不向两侧脱位的作用。紧靠掌指关节的远侧，从腱帽的深面分出一些纤维止于近节指骨的基部。在近节指骨，伸腱分成三股继续向前，即中央束和两条侧束。中央束止于中节指骨基部及关节囊，骨间肌、蚓状肌参与构成中央束及两侧束，所以手内肌能伸指间关节。侧束有纤维与中央束联系，使手指屈曲时两条侧束不会向掌侧滑脱，在中节指骨中远侧，两条侧束逐渐汇成一条，止于远节指骨基部及关节囊，两束间有横向纤维相连。手指部的伸腱很薄，与指骨骨膜仅隔一层疏松网状组织，长期固定、炎症、水肿等都容易造成粘连，妨碍手指活动。

拇指有拇长伸肌及拇短伸肌，分别附着于远节指骨及近节指骨的基部，分别伸拇指指间关节及掌指关节。

（三）手内肌 包括骨间肌、蚓状肌及大、小鱼际肌。掌侧骨间肌使手指内收，背侧骨间肌使手指外展。骨间肌与蚓状肌协同能屈曲掌指关节，伸展指间关节。大鱼际包括（由浅入深）拇短展肌、拇短屈肌、拇指对掌肌及拇内收肌。小鱼际肌包括掌短肌、小指外展肌、小指短屈肌

及小指对掌肌。

(四) 腕管与腕横韧带 腕骨在掌部形成一条深沟, 腕横韧带横跨其上。韧带的尺侧附着于豆状骨及钩状骨的钩部, 桡侧附着于大多角骨嵴和舟骨结节, 形成一个骨性纤维管道, 叫腕管。管内有拇长屈肌腱、指深、浅屈肌腱及正中神经通过。正常时屈肌腱有薄的滑膜包绕, 正中神经在管的浅层偏桡侧, 紧贴韧带, 有纤维脂肪样组织与肌腱相隔, 若腕管内因滑膜水肿、增生等而压力增高, 正中神经易受韧带压迫而产生症状, 称为腕管综合征。

三、血管

手部供血主要来自桡动脉、尺动脉及掌侧骨间动脉(图 3-85)。尺动脉终支与桡动脉浅支构成掌浅弓, 位于掌腱膜下、屈肌腱浅面。相继发出指总动脉及指固有动脉, 是手指的主要供血来源。桡动脉终支从手背动脉穿过 1、2 掌骨间隙, 进入手掌与尺动脉掌深支形成掌深弓, 位于屈肌腱下, 骨间肌浅面, 发出细小掌心动脉与指总动脉吻合, 参与手指供血。深、浅弓之间通过终末分支及掌心动脉等而相互交通。桡动脉穿过掌骨间隙后, 发出拇主要动脉, 供应拇指, 示指的桡侧指动脉常由拇主要动脉发出。桡动脉在进入掌骨间隙前, 发出第一掌骨背动脉共同供应虎口及示指背面皮肤, 是示指背侧以瓣的轴心动脉。桡动脉在腕背部发出腕背支, 与尺动脉腕背支及掌侧骨间动脉背侧支组成腕背侧动脉网, 发出掌背动脉, 供手指背侧循环。

手部的静脉分深浅两层。手掌的深静脉多与动脉伴行, 回流至尺、桡静脉或手背静脉网。手的浅静脉在背侧, 远较深静脉重要, 最后回流至头静脉及贵要静脉, 是断指再植或拇(手)

指再造的主要血液回流通道。

四、神经

手部主要由正中神经及尺神经支配，桡神经仅支配部分手背感觉。

正中神经在腕上发出一掌皮支，支配手掌桡侧及大鱼际部感觉，主干在掌长肌深面进入腕管，刚出腕横韧带就分出大鱼际肌支，支配在鱼际诸肌（拇内收肌除外，拇短屈肌深头偶尔由尺神经支配）。正中神经出腕管后，相继发出感觉支配桡侧三个半手指。

尺神经在腕上分出一感觉支到手背，支配背面尺侧两个半手指。主干在豆状骨的桡侧进入尺神经管。在管内分成浅支和深支。浅支靠桡侧，主要是感觉支，支配掌短肌、手掌尺侧及尺侧一个半手指的感觉。深支是运动支，与尺动脉伴行，穿过小鱼际进入手掌，在屈指肌腱的深面，骨间肌的浅面与掌深弓伴行，沿途发出肌支，支配小鱼际肌、骨间肌及 3、4 蚓状肌，最后支配拇内收肌，偶尔支配拇短屈肌的深头。在腕部尺神经干内，深浅支有 5~6 厘米的自然分束，在腕部吻合神经时，可按自然分束，分别吻合感觉、运动支。

手部感觉的神经支配有较多变异。拇指掌指关节背侧及大鱼际一部分偶可由肌皮神经终支支配。

五、骨关节及韧带

桡腕关节由桡骨、舟状骨、月状骨及三角软骨盘构成，尺骨不直接参加，桡腕关节是个球

窝关节，能作多轴向运动。

腕掌关节中以拇指的最重要，由大多角骨与第一掌骨基部构成，是鞍形关节，关节囊较松弛，可作拇指屈、伸、内收和外展，是拇指对掌—外展运动的主要关节。

掌指关节由掌骨头与近节指骨基部构成。拇指的掌骨头较扁平，动度不及其它掌指关节大。每个掌指关节由侧副韧带及掌侧韧带加强。两侧的侧副韧带由近背侧斜向远掌侧走行。关节屈指曲时韧带绷紧，关节较稳定，伸直时韧带松弛。伸指位固定可引起韧带挛缩致屈曲受限，故手部外伤时应屈曲位固定。指间关节只作屈伸运动，两侧也有副韧带加强。结构与掌指关节相同。掌指关节是手指运动的主要关节，伸直位或过伸位强直时，虽指间关节屈伸正常，也难以与拇指捏握，功能严重受限。若能屈曲到 $35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 则可发挥指间关节作用，手功能大大改善。