第一章

概论

学习要点

物理治疗技术基本概念、分类、治疗作用；制动的形式、对人体各器官系统的影响、运动的潜在危险；常用的运动疗法器械。

第一节 概 述

一、基本概念

1.物理治疗技术(physical therapy,PT)在康复训练过程中所应用的力、电、光、 声、磁和温度等物理学因素针对功能障碍训练的方法,称为物理治疗技术。物理治疗 技术依据其使用的物理因子性质的不同，可分为运动治疗技术和物理因子治疗技术两大类。

2.运动治疗技术 在物理治疗技术中，利用徒手及应用器械和仪器进行运动训 练，以恢复或改善伤、病、残患者功能障碍的方法，称为运动治疗技术(kinesio therapy, therapeutic exercise或movement therapy)，是物理治疗技术的主要部分。运动治疗技术 是一种重要的康复治疗手段,针对各种运动功能障碍性疾患(如偏瘫、脑瘫、截瘫等), 患者应用各种运动来治疗肢体功能障碍,矫正运动姿势异常。

3.物理因子治疗技术 简称理疗，是指在物理治疗技术中，利用光、电、声、磁、温 度、水等各种物理学因素治疗疾病，促进患者康复的疗法。

运动治疗技术和理疗同属物理治疗技术，但其侧重点不同。运动治疗技术多为主 动性的康复治疗,即在治疗师指导和监督下，由患者主动地进行运动治疗活动，如各种 运动训练、行走功能训练、轮椅使用训练等;而理疗则是由治疗师施加电、光、声、磁、 冷、热等刺激,不需患者主动活动。这两种治疗技术是相辅相成的，不可偏废。运动治 疗技术在改善各种运动功能障碍方面起到主要作用，而理疗可以为运动治疗技术的顺 利实施提供保障，如患者局部疼痛时可应用温热、电、光疗进行处理；当局部感染或有 创面时，可应用紫外线、超短波治疗。临床上应根据患者的具体情况采用运动治疗技 术或物理因子治疗技术。

二、物理治疗技术分类

(—)运动治疗技术

运动治疗的内容丰富，分类方法也很多,从临床应用角度出发，可做如下分类。

1.改善关节活动的技术与方法 主要用于改善和维持关节活动范围，以利于患 者完成功能性活动。根据是否借助外力，可分为主动运动、主动辅助运动和被动运动 三种;根据是否使用器械可分为徒手运动和器械运动。

（1）被动运动(**passive movement)**:当患者肢体肌肉瘫痪或肌肉力量极弱,不能利 用自身力量来进行关节活动时，由治疗师徒手或借助器械对患者进行的治疗活动，运 动时肌肉不收缩，肢体完全不用力，动作的整个过程由外力来完成。常见的被动活动 有关节可动范围运动、关节松动技术、持续性被动活动。

被动运动可预防软组织挛缩和粘连形成，恢复软组织弹性,维持关节的正常活动 范围，保持肌肉休息状态时的长度及牵拉缩短的肌肉，刺激肢体屈伸反射，施加本体感 觉刺激，为主动运动发生做准备。

（2）主动辅助运动**(active assistant movement)**:当患者肢体肌肉已能开始收缩，但力量尚不足以抵抗肢体的重力时，动作一部分由肌肉主动收缩完成，一部分借助于外 界的力量来完成。外来的力量可以是治疗师的帮助、由健侧肢体带动完成，也可以是 器械或悬吊的力量。

主动辅助运动的作用主要在于增强肌力和改善肢体功能。它介于主动运动和被 动运动之间，是从被动运动向主动运动过渡的一种形式。

（3）主动运动**(active movement)**:肌肉主动收缩产生运动，根据有无外力的参与可 分为随意运动、助力运动和抗阻力运动。①随意运动(**voluntary movement):**运动时，动 作完全由肌肉的主动收缩来完成，没有外力(辅助力量或阻力)的参与。如患者自己 活动四肢关节、行走、各种医疗体操等。②助力运动(**assisted movement):**运动时，部分 动作的完成由患者主动收缩肌肉，部分借助于外力来完成。外力可来自于器械(滑 轮、悬吊装置等)、健侧肢体或他人的帮助。如四肢骨折患者可利用悬吊带将骨折肢, 体托起，在减重的状态下完成肢体的活动;周围神经损伤患者借助于滑轮，由健侧肢体 拉动滑轮来帮助患侧肢体抗重力活动;偏瘫患者用健侧手帮助患侧上肢活动或在他人 的帮助下做患侧肢体的活动c③抗阻力运动(**resisted movement):**运动时必须克服外 来的阻力完成运动。这种运动是在治疗师用手或利用器械对人体施加阻力的情况下， 由患者主动地进行抗阻力的运动。多用于肌肉的力量训练和耐力训练。如四肢骨折 或周围神经损伤后，可利用沙袋训练肌肉力量,利用股四头肌训练椅训练股四头肌肌 力等。

2.增强肌肉力量的技术与方法 肌力训练是根据超量负荷**(overload)**的原理，通过肌肉的主动收缩来改善或增强肌肉的力量。可根据肌肉力量级别的不同，选择不同 的方法。

（1）主动助力运动：当患者的肌力为**1**级或**2**级时，尚不足以对抗重力做主动运 动，可采取此种方式。根据助力来源，可分为徒手助力运动和悬吊助力运动。①徒手助力运动:患者肌力为**1**级时，由治疗者帮助患者进行主动锻炼，随着主动运动能力的 改善，可逐渐减少帮助;②悬吊助力运动:适用于**2**级肌力或稍低肌力，利用绳索、挂钩、滑轮等简单装置,将运动肢体悬吊起来，以减轻肢体自身重量，然后在水平面上进行运动训练。助力可来自重物或治疗者徒手施加。

（2）主动运动：当肌力**3**级或以上时,患者将需训练的肢体放在抗重力的位置上, 进行主动运动。

（3）抗阻力运动:适用于肌力达到**3**级或以上的患者，是克服外加阻力的主动训练方法。根据肌肉收缩的类型可分为等长抗阻训练、等张抗阻训练。

3.牵伸软组织的技术与方法 牵伸**(stretching)**是指拉长挛缩或短缩软组织的治 疗方法，主要作用于软组织，其目的是改善或重新获得关节周围软组织的伸展性，降低 肌张力，增加或恢复关节的活动范围,防止发生不可逆的组织挛缩，预防或降低躯体在 活动或从事某项运动时出现的肌肉、肌腱损伤。根据牵伸力量来源、牵伸方式和持续 时间,可分为手法牵伸、机械装置被动牵伸和自我牵伸三种。

(1)手法牵伸:治疗者对发生紧张或挛缩的组织或活动受限的关节，通过手力牵拉,并通过控制牵引方向、速度和持续时间，来增加挛缩组织的长度和关节的活动 范围。

(2)机械装置被动牵伸:借助机械装置，增加小强度的外部力量，较长时间作用于 缩短组织的一种牵伸方法。

(3)自我牵伸：由患者自己完成的一种肌肉伸展性训练，可以利用自身体重作为牵伸力量。

主动抑制:牵伸治疗过程中，经常使用主动抑制的方法，即在牵伸肌肉前,患者有意识地放松该肌肉，使肌肉收缩机制受到人为的抑制，此时进行牵伸的阻力最小。主要用于患者肌肉神经支配完整,能自主控制的情况下，需除外神经肌肉障碍引起的肌 无力、痉挛或瘫痪。

4.神经生理治疗技术 临床常用的是神经发育疗法(neurodevelopment treatment, NDT)和运动再学习疗法(motor relearning program, MRP )。

**(1)**神经发育疗法:典型代表是**Bobath**技术**.Brunnstrom**技术、**Rood**技术、**Kaba-Knott-Voss**技术(又称为**PNF**技术)。其共同点为:①治疗原则:均以神经系统作为治 疗重点对象，将神经发育学、神经生理学的基本原理和法则应用到脑损伤后运动障碍的康复治疗中。②治疗目的:把治疗与功能活动,特别是日常生活活动结合起来，在治疗环境中学习动作，在实际环境中使用已经掌握的动作,并进一步发展技巧性动作。③治疗顺序:按照头-尾、近端-远端的顺序治疗，将治疗变成学习和控制动作的过程。在治疗中强调先做等长练习，后做等张练习；先练习离心性控制，再练习向心性控制; 先掌握对称性的运动模式，后掌握不对称性的运动模式。④治疗方法:应用多种感觉 刺激，包括躯体、语言、视觉等,并认为重复强化训练对动作的掌握、运动控制及协调具 有十分重要的作用。⑤工作方式:强调早期治疗、综合治疗以及各相关专业的全力配 合等;重视患者及其家属的主动参与,这是治疗成功与否的关键。

**(2)**运动再学习疗法:把中枢神经系统损伤后运动功能的恢复看做一种再学习或 再训练的过程，以神经生理学、运动科学、生物力学、行为科学等为理论基础，以脑损伤 后的可塑性和功能重组为理论依据。认为实现功能重组的主要条件是需要进行针对 性的练习活动，练习得越多，功能重组就越有效，特别是早期练习相关的运动。而缺少 练习则可能产生继发性神经萎缩或形成不正常的神经突触。主张通过多种反馈(视、 听、皮肤、体位、手的引导)来强化训练效果，充分利用反馈在运动控制中的作用。

5.增强心肺功能的技术与方法

(1)放松性运动(**relaxation):**以放松肌肉和精神为主要目的的运动,如医疗体操、保健按摩、太极拳等。适合于心血管和呼吸系统疾病的患者、精神紧张者、老年人及体弱者。

(2)耐力性运动(**endurance training):**以增加心肺功能为主要目的,可米用医疗步行、骑自行车、游泳等运动方式，适合于心肺疾患及需要增加耐力的体弱患者。

（二）理疗技术

根据所采用物理因子的不同，物理因子治疗技术可分为电疗法、光疗法、超声波疗 法、磁疗法、水疗法、生物反馈疗法、传导热疗法、低温疗法、压力疗法等。

1.电疗法 临床上应用电来治疗疾病的方法称为电疗法(**electrotherapy, ET),**根 据电流频率的不同，电疗法分为低频电疗法、中频电疗法、高频电疗法，另外尚有直流 电疗法、静电疗法等。

（1）低频电疗法(low frequency electrotherapy):低频电的频率为0**〜**1 000Hz,低频 电疗法包括感应电疗法、电兴奋疗法、电睡眠疗法、间动电疗法、超刺激电疗法、神经肌 肉电刺激疗法、痉挛肌电刺激疗法、脊髓电刺激疗法、高压脉冲电疗法等。临床上近年 来应用较多的是神经肌肉电刺激疗法(neuromuscular electrical stimulation,NES)，包括 经皮神经电刺激疗法(trans-cutaneous electrical stimulation, TENS)和功能性电刺激疗 法(functional electrical stimulation,FES) o

（2）中频电疗法(**median frequency electrotherapy** )：中频电频率为 **1 000Hz 〜 100kHz,**中频电疗法包括等幅正弦中频电疗法、正弦调制中频电疗法、脉冲调制中频 电疗法、干扰电疗法、音乐电疗法、波动电疗法等。

（3）高频电疗法(high frequency electrotherapy):高频电频率为 100kHz**〜**300GHz, 高频电疗法包括短波疗法、超短波疗法、微波疗法。

（4）直流电疗法:直流电是电流方向不随时间变化的电流，以直流电治疗疾病的 方法称为直流电疗法**(galvanization)**。借助于直流电将药物离子导入人体以治疗疾病的方法称为直流电药物离子导入疗法**(iontophoresis)**。

（5）静电疗法:利用高压静电场治疗疾病的方法称为静电疗法**(static current ther­apy)** ，分为高压静电疗法和低压静电疗法。

2.光疗法 应用人工光源或日光辐射治疗疾病的方法称为光疗法(**phototherapy)o** 光波的波长为**1 000um**〜**180nm,**按波长排列，光波依次分为红外线、可见光、紫外线三部 分。常见的光疗法有红外线疗法、蓝紫光疗法、紫外线疗法、激光疗法等。

3.超声波疗法 超声波是指频率高于**20kHz**的声波，是一种机械振动波，应用超 声波治疗疾病的方法称为超声波疗法**(ultrasound therapy)**。

4.磁疗法 将磁场作用于人体以治疗疾病的方法称为磁疗法**(magnetotherapy),** 包括静磁疗法和动磁疗法。静磁场疗法分为直接敷磁法、间接敷磁法、耳磁法;动磁疗 法又分为旋磁疗法和电磁疗法。临床常用将脉冲电流通入电磁铁线圈所产生的脉冲 磁场，如各种磁疗机产生的磁场。

5.水疗法 利用水的温度、水静压、浮力和水中所含的化学成分，以不同的方式 作用于人体用以达到预防、治疗和康复目的的方法，称为水疗法**(hydrotherapy)**。水疗法的种类很多，如冲浴、擦浴、浸浴、药物浴、淋浴、蒸汽浴、气泡浴、旋涡浴、蝶形槽浴、步行浴、水中运动等。

6.生物反馈疗法 应用电子技术和训练使人能对自己体内异常的不随意生理活 动进行自我调节控制以治疗疾病的方法称为生物反馈疗法**(biofeedback therapy, BFT),**主要有肌电生物反馈疗法、手指皮肤温度生物反馈疗法、皮肤电阻生物反馈疗法、血压生物反馈疗法以及心率生物反馈疗法等。

7.传导热疗法 将加热后的介质(水、蜡、泥、中药等)直接作用于机体，以治疗疾病的方法，称为传导热疗法。临床常见的有石蜡疗法、湿热電包疗法、蒸汽疗法等。

8.低温疗法低温疗法就是用制冷剂或低温治疗机,将热从患者患处置换出来, 使该处温度降低到要求的程度,借以达到治疗目的。临床常用冷袋、冰袋、冰块按摩、 冰水浴、冷气喷射法、超低温疗法等。

9.压力疗法在身体病患部位的外部施加压力以治疗疾病的方法称为压力疗法 **(compression therapy)。** 临床一般分为正压疗法、负压疗法和正负压疗法。

第二节 物理治疗对人体的作用

一、制动对人体的影响

伤残患者由于伤情或者治疗的需要，难免制动和卧床，这既是一种伤病的表现，又 是一种防御机制。制动**(immobilization)**是指对人的局部或全身保持固定或限制活动， 可降低组织和器官能量消耗，相对减少代谢需求，因此有助于保护受损或功能障碍的 组织和器官功能，避免发生功能失代偿;能减轻损伤局部的疼痛和肿胀,保证损伤组织 的自然修复过程;有利于减少在病情不稳定的情况下发生进一步损伤或新损伤的危 险。制动包括卧床休息、局部固定(如骨折或脱位后的石膏、夹板)和神经麻痹。临床 实践应用制动措施时亦有其负面影响，如影响疾病的康复过程,导致继发性功能障碍 和合并症，影响治疗和康复过程。制动对人体的影响是全面的，而非限于一个器官或 系统。它的影响有时是长期的，如卧床后再恢复活动时，卧床的影响不能在短期内消除。

(—)心血管系统

制动对心血管系统的影响十分迅速。短期制动可以导致血液循环功能迅速减弱；长期制动可导致心血管系统功能衰退。

1.血容量减少 由于卧位时有**500〜700ml**血容量从下肢回到胸腔，使中心血容量和右心负荷增加，心房压力感受器兴奋,通过心血管中枢调节，抑制抗利尿激素释 放，肾小管对原尿的重吸收率降低、滤过率增加，使血浆容量迅速降低。**20**天强制性 卧床可使血浆容量减少**15%〜20%,**总血容量减少**5%-10%,**心脏容量减少**11%,**左心 舒张末期容量减少**6%~11%**。由于血容量减少,每搏量和心输出量相应降低**6% ~ 13%,**基础心率不变或增加。由于循环功能减退导致运动能力显著减退。

2.血流速度降低 腹主动脉血流速度减慢**24.4%,**股动脉减慢**50%,**大脑中动脉 也有所减慢,但冠状动脉流速保持不变。下肢静脉血流阻力增加**91%,**静脉顺应性 增加。

3.血液黏滞度增高 血容量减少,而血液中有形成分并不减少，导致血液黏滞度 明显增加，加上血流速度缓慢，使血栓形成的几率明显增加，最常见的是深部静脉血 栓、血栓性脉管炎和肺栓塞。冠状动脉粥样硬化部位血栓形成和阻塞的几率也会增 加,容易诱发心绞痛和（或）心肌梗死*。*

4.有氧运动能力降低 长期卧床后最大吸氧量**（VO2max）**以每天**0.9%**的速度下降,与老年生理性衰退的年下降率相似。

5.血管调节功能减退 主要表现为直立性低血压。当患者由卧位转为坐位或直 立位时，重力的作用使血容量从中心转到外周，即血液由肺和右心转向下肢;交感-肾 上腺系统反应不良,不能维持正常血压。其表现有：面色苍白，出汗、头晕、收缩压下 降，心率加快,脉压下降，严重者产生晕厥。

（二）呼吸系统

1.呼吸生理无效腔增加 由于肺循环是低压系统,所以在卧位时上肺部的血流显著增加,而下肺部减少,致使通气/灌流比例失调，生理无效腔增加。

2.肺通气效率降低 卧位时横膈上抬，导致肺通气效率降低，从而影响气体交换。

3.坠积性肺炎罹患率增加 长期卧位时支气管分泌物容易积聚在背部肺叶，咳 嗽无力，难以将分泌物有效排出,导致痰液积聚，诱发肺炎或支气管感染。

（三）骨关节系统

1.骨钙代谢和骨质密度 骨骼的密度和形态取决于施加在骨上的力。长期制动时骨骼的压力和牵拉力降低，沿长骨纵轴的压力减少是骨质疏松的主要原因。长期制 动，骨骼将发生骨吸收加快，特别是骨小梁的吸收增加，骨皮质吸收也很显著,稍后则 吸收减慢，但持续时间很长。骨质丢失最明显的为抗重力的下肢和躯干姿势肌及相关 的骨骼，承担体重最大的跟骨骨钙丢失最明显。骨钙负平衡在卧床早期即可发生，尿 钙分泌在制动**7**周时达到高峰。卧床休息**30~36**周，体钙丢失总量约*为*4.2%*。*骨钙降低与制动程度有关，完全性脊髓损伤**6**个月的患者跟骨的骨钙丢失为**67%,**而健康人卧床**6**个月休息，跟骨骨钙减少仅为**1.5%**。年老者的骨质丢失更为明显。

2.关节退变和功能障碍 骨骼与肌肉损伤后，常釆用固定以使患处组织在愈合 过程中受到保护，但固定后出现关节僵直，导致滑膜粘连,纤维连接组织增生;新生胶 原纤维形成纤维内粘连妨碍了韧带纤维平行滑动而造成关节挛缩;关节周围韧带的刚 度降低，强度下降,能量吸收减少,弹性模量下降，肌腱附着点处变得脆弱，韧带易于断 裂;关节囊壁的血管滑膜增生，纤维结缔组织和软骨面之间发生粘连,继而关节囊收 缩，关节挛缩，活动范围减小。应用外固定后缺乏正常活动的关节，如两个相对关节面 的关节，可导致接触面的软骨退变和损伤。破坏的程度取决于负荷的大小和持续时 间。制动**30**天可以造成严重关节退变和活动范围受限。

（四）肌肉系统

1.肌肉失用性萎缩和肌力减退 各种制动均可造成肌肉萎缩和肌力减退。石膏固定后肌肉萎缩比卧床休息要明显得多，等长收缩运动可以减轻这种肌肉萎缩，但不能消除。肌肉萎缩不仅表现为肌肉横断面积减少,肌纤维纵向挛缩也很明显。快肌纤维减少超过慢肌纤维。萎缩的肌肉中脂肪和结缔组织相对增多。承担体重和步行的 主要肌肉制动后萎缩最明显，下肢肌力减退比上肢显著**C**肌力下降不仅与肌肉横截面 减少有关，也与肌肉的神经支配有密切关系，包括运动单元募集明显减少，肌电活动减 弱。肌力和神经功能减退造成步态不稳和运动协调性降低。恢复活动**1**周后肌力恢复**50%,**肌电恢复正常。

2.肌肉能量代谢障碍 卧床休息**30**天后腓肠肌和股外肌**p**羟酰基辅酶**A**脱氢 酶和枸椽酸合成酶显著降低，但糖酵解酶无改变。卧床**42**天使肌肉线粒体密度减少 **16.6%,**氧化酶活性降低**11%,**总毛细血管长度缩短**22.2%**。石膏固定可以造成肌肉 的能源物质三磷酸腺昔和糖原含量降低。**3**天卧床休息即可使胰岛素受体敏感性迅速降低,葡萄糖耐量降低，口服葡萄糖后可诱发高胰岛素血症,这种改变将增加成年人发生糖尿病的可能性。

3.肌肉改变的可逆性 制动后的肌肉功能减退可以通过渐进康复训练而迅速恢复，但恢复肌力的肌肉质量所需的时间以及超微结构的改变是否能完全恢复，目前尚无研究证实。骨关节固定期进行等长收缩运动可减轻肌肉萎缩，促进骨折愈合。

4.训练适应性的逆转**2〜4**个月中等强度的耐力训练可使肌肉线粒体的酶活性增加**20%〜40%,**但停止训练后**28-56**天迅速逆转至训练前水平。而血管改变则比较 持久。中等强度的耐力训练，毛细血管密度可增加**20%〜30%,**停训**8**周后仍然高于 训练前水平。高强度训练可使毛细血管密度增加**40%〜50%,**停训**3**个月后未发生逆 转。故肌肉的训练需要长期不懈地坚持。

（五）代谢与内分泌系统

制动所引起的代谢和内分泌改变发生较迟缓,有时甚至在恢复过程才表现岀来。恢复活动后,这些改变的恢复也慢。

1.负氮平衡 制动造成尿氮排出明显增加，平均每天丢失**2g，**因此可导致低蛋白血症、水肿和体重下降。制动期间抗利尿激素分泌减少产生多尿，食欲减退造成蛋白质摄入减少，可以加剧体重降低，特别是瘦体重降低。在创伤或饥饿情况下，负氮平衡每天可以达到**8〜12g**。氮排出增加开始于制动的第**4〜5**天，在第**2**周期间达到高峰, 并一直持续下去。**3**周卧床休息所造成的负氮平衡可以在**1**周左右恢复，但**7**周卧床 造成的负氮平衡则需要**7**周才能恢复。

2.内分泌改变 抗利尿激素在制动后第**2〜3**天开始发生抑制。肾上腺皮质激素分泌增高（可达正常水平的**3**倍），尿可的松的排出也增加，雄激素降低，糖耐量降低， 血清胰岛素和前胰岛素**C**肽同时增高，在制动后**1**个月达到高峰，这说明主要问题不 是胰岛分泌减少，而是胰岛素的利用障碍，其中肌肉胰岛素受体抵抗为主要原因。血 清甲状腺素和甲状旁腺素增高或不稳，这是造成高钙血症的主要原因之一。

3.水电解质改变 血钠、血钾、血镁、血磷酸盐和硫酸盐、血钙、尿钙、血胆固醇增 高,高密度脂蛋白胆固醇降低。高钙血症是制动后常见而又容易忽视的水电解质异常, 在骨折固定或牵引而长期卧床的儿童中，高钙血症的发生率可高达**50%**。卧床休息**4**周 左右可以发生症状性高钙血症，早期症状包括食欲减退、腹痛、便秘、恶心和呕吐，进行性 神经体征为无力、低张力、情绪不稳、反应迟钝，最后发生昏迷。严重高血压也很常见。

（六中枢神经系统

制动所造成的环境、身体、神经和社会刺激的缺乏可以造成广泛的中枢神经系统障碍。主要为感觉减退、感知认知障碍、心理障碍（焦虑、忧郁和情绪不稳）以及智力减退。

（七）泌尿系统

卧位时肾血流量和尿量均增加,尿钠和钾的排泄也相应增加。高钙血症和高磷酸 血症导致肾脏和膀胱容易发生结石，继发血尿、尿路感染和尿脓毒症。由于卧位时排 尿的重力作用消失，可以进一步诱发肾盂积水和肾脏结石。此外，在卧位时由于腹压 作用减少、横膈活动限制以及盆底肌肉紧张，可以造成膀胱尿潴留和排空障碍，加上高 钙血症和尿路感染，尿**pH**增高，膀胱结石的发生率可高达**15% ~ 30%,**反过来又促使 泌尿系统感染发生和发展。饮水不足也是上述改变的诱因之一。

（八）消化系统改变

最常见的改变是食欲减退。由于肾上腺素兴奋度增加，肠道活动相对抑制，加上血浆容量降低和相对脱水，造成便秘。

二、运动疗法的治疗作用

1.维持和改善运动器官的形态与功能运动可以加快全身血液循环，增加骨骼肌肉系统的血液供应，促进关节滑液的分泌，牵伸挛缩和粘连的软组织，维持和改善关 节活动范围，提高和增强肌肉的力量和耐力,改善和提高平衡和协调能力，预防和延缓 骨质疏松。

2.提高人体的代谢能力，增强心肺功能 运动时肌肉做功,消耗体内大量的能源 底物，新陈代谢水平急剧增高，其水平高于休息时的几倍、几十倍，增加的程度与运动 的强度成正比。运动时，心率加快，心肌收缩力加强,心输出量增加，呼吸加深、加快， 胸廓和横膈的活动幅度增大，以适应机体的需要。

3.促进代偿功能的形成和发展 对于因伤病丧失一定解剖结构,虽经系统运动 治疗，其功能仍难以完全恢复的患者,通过对健侧肢体或非损伤组织反复的功能训练， 可以发展代偿能力，以补偿丧失的功能。如偏瘫患者的健侧肢体经训练可能代偿患侧 肢体的功能;截瘫患者可通过训练上肢肌力以驱动轮椅，代偿下肢的行走功能。

4.提高神经系统的调节能力任何运动都是一系列生理性条件反射的综合，适当运动可以保持中枢神经系统的兴奋性,改善神经系统反应性和灵活性,维持正常功 能,发挥对全身脏器的调节能力。

5.增强内分泌系统的代谢能力 主动运动可以促进糖代谢，减少胰岛素分泌，维持血糖水平;增加骨组织对矿物质（如钙、磷）的吸收。

6.预防长期卧床所致的并发症 长期卧床常影响机体的各种功能,如关节挛缩、肌肉萎缩、骨质疏松、心肺功能降低等失用综合征;血液循环不良导致的深静脉血栓形 成;肠蠕动减弱,影响机体的消化和吸收功能，导致便秘等，运动疗法可有效预防或改善以上症状。

7.调节精神和心理状态 运动可以提高内啡肽释放,改善患者情绪和心态，从而有利于患者的功能恢复。低中强度运动锻炼可以促进大脑皮质、尾状核、下丘脑和小 脑等处的内啡肽分泌增多,产生镇痛作用;运动中机体代谢活动增强，肾上腺素分泌增 加和由此而产生的欣快感，可以缓解精神和心理压力，打断抑郁或焦虑情绪与躯体器 官功能紊乱之间的恶性循环,改善情绪、增强患者的自信心;提高适应能力;增强社会 交往、改善人际关系等。

知识链接
运动的潜在危险

1.运动损伤不适当的运动有可能导致或加重组织损伤，使患者的病情加重。常见导致损伤的因素包括：准备或结束活动不充分、运动训练强度或总量过大、运动方式选择不当、运动训练动作错误、高危患者的病情判断失误等。常见的损伤包括关节扭伤或脱位、韧带拉伤或断裂、骨折（常见疲劳性骨折）、椎间盘突出或腰椎滑脱等。

2.脏器功能过负荷或者衰竭 疾病或损伤后各脏器功能储备都有不同程度的下降。如果运动强度或总量过大，超过功能储备,就可能诱发脏器功能衰竭。常见的脏器衰竭包括心力衰竭、肾衰竭、呼吸功能衰竭等。

3.诱发心脑血管事件心脑血管事件指各种突发性心脑血管意外，包括脑卒中、心肌梗死、心脏骤停等。与运动相关的常见诱因包括:运动诱发血压过度增高导致脑血管破裂或左心房或动脉血栓脱落导致脑梗死、心律失常导致心脏骤停（窦性停搏、完全性传导阻滞合并心脏停搏、室性心动过速或室颤等）、心脏破裂、主动脉瘤破裂等。

三、物理因子的治疗作用

（-）物理因子对机体作用的共性

各种物理因子对机体具有共同性或非特异性作用，其共同性主要表现在生理作用和治疗作用两方面。

1.生理作用 改变组织细胞和体液内离子的比例和微量元素含量，引起体内某 些物质分子（如蛋白分子、水分子等）结构变化;影响各种酶活性,调节物质代谢,使体 内产生生物学高活性物质;增强血液和淋巴液循环;改变生物膜、血管、皮肤、黏膜和其他组织通透性;引起组织温度改变;调节神经-内分泌信息控制系统功能;加强单核-吞 噬细胞系统功能等。

2.治疗作用 改善神经-内分泌信息控制系统功能;提高机体或某些器官、系统 的功能水平;改善组织器官的血液循环和营养状态,促进组织修复和再生,提高机体的 抵抗力，消炎、消肿、镇痛、缓解痉挛,脱敏或致敏作用,增强机体的适应能力，提高药物 向组织器官内的渗透等。

（二） 物理因子对机体作用的特异性

物理因子作用于机体后，在引起共同性效应的同时，可引起特异性效应。物理因 子的特异性作用，在使用小剂量的条件下，才能最明显的呈现，在使用大剂量时，由于 分子的热运动，可掩盖其特异性作用效应。这种特异性效应，是由于不同物理因子对 不同组织细胞和器官有相对选择性。例如，紫外线优先作用于表皮、皮肤神经末梢感 受器;超短波优先作用于结缔组织、巨噬细胞系统，并可较明显地作用于血管系统、自 主神经-内分泌信息控制系统、骨组织等;直流电优先作用于周围末梢神经感受器和周 围神经纤维;神经系统对分米波的感受,较超短波为高;正弦调制中频电流，可使疲劳 肌肉中的**RNA**含量升高，并能增强大脑皮质、锥体神经细胞核内脱氧核糖核酸蛋白的 荧光强度。

（三） 物理因子的治疗作用

1.消炎 大量临床经验证明，多种物理因子具有抗炎作用。皮肤、黏膜、肌肉、关节,乃至内脏器官，由各种病因引起的急慢性炎症,可采用不同的物理因子进行治疗。 对于急性化脓性炎症,表浅者应用紫外线照射或抗生素离子导入治疗;对于慢性炎症, 则采用温热疗法、磁场疗法，或低、中频电疗法。临床研究认为，物理因子的作用机制， 除了具有直接杀灭病原微生物作用之外（如紫外线）,还与改善微循环、加速致炎物质 排出和增强免疫机制等因素有关。

2.镇痛 疼痛是一个极为复杂的问题，既是一种物质现象,又是一种精神现象。引起疼痛的原因很多，损伤、炎症、缺血、痉挛、肌力不平衡、反射性乃至精神因素，均可引起 疼痛。应用物理因子镇痛,则要弄清病因，有针对性地进行治疗。炎症性疼痛，以抗炎性 治疗为主；缺血性和痉挛性疼痛,宜用温热疗法，改善缺血，消除痉挛;神经痛、神经炎，应 用直流电导入麻醉药类,以阻断痛觉冲动传入，或应用低、中频电疗法，以关闭疼痛闸门， 激发镇痛物质释放。应用物理因子镇痛，与因子选择、方法、剂量、治疗部位等有密切关 系，临床应用时要结合患者的具体情况,选择合适的物理因子,才能取得较好效果。

3.抗菌 紫外线以杀菌作用著称。杀菌效力最强的光谱为**254~257mn（**短波紫外线），对金黄色葡萄球菌、枯草杆菌、铜绿假单胞菌、炭疽杆菌、溶血性链球菌等，均有杀灭作用。紫外线杀菌机制，主要是引起**DNA**两个胸腺嚅喘单体聚合成胸腺嚥陇 二聚体，使细菌失去正常代谢、生长、繁殖能力，乃至死亡。

4.镇静与催眠 具有镇静、催眠作用的物理疗法,有电睡眠疗法、静电疗法、镇静 性电离子导入疗法、温水浴、颈交感神经节超短波疗法、磁场疗法等，这些物理疗法，均能增强大脑皮质扩散性抑制，解除全身紧张状态，因而产生明显的镇静和催眠效果。

5.兴奋 神经-肌肉各种技术参数的低、中频电流，如间动电流、干扰电流、调制 中频电流，都能引起运动神经及肌肉兴奋，可用于治疗周围性神经麻痹及肌肉萎缩，或 用于增强肌力训练,这些理疗方法均具有明显兴奋神经-肌肉的效果。其机制是细胞 膜受电刺激后，产生离子通透性和膜电位变化,形成动作电位，发生兴奋，引起肌肉收 缩反应。对于感觉障碍者,可选用感应电疗法或达松伐尔电疗法等。

6.缓解痉挛 温热作用能解除痉挛。具有缓解痉挛作用的物理因子疗法，有作 用于深部组织的短波、超短波和微波疗法，也有作用于浅部组织的石蜡疗法、湿热電包疗法、太阳灯和红外疗法，还有作用于全身的热水浴、光浴疗法等。其作用机制，主要是温热作用能降低肌梭中**Y**传出神经纤维兴奋性，使牵张反射减弱和肌张力下降。

7.软化瘢痕、松解粘连 石蜡疗法、超声波疗法、碘离子导入疗法，可以改变结缔组 织弹性，增加延展性，常用于治疗术后瘢痕和组织粘连，有明显的软化瘢痕和松解粘连作用。有实验证明:适当温热作用，可使肌腱、韧带、关节囊等组织延展性增大**5〜10**倍。

8.加速伤口愈合 应用小剂量紫外线照射，在防止和控制伤口感染的同时，还能 刺激肉芽组织生长，加速上皮搭桥和创口愈合过程。锌离子导入和达松伐尔疗法治疗下肢静脉曲张形成的溃疡，比单纯外科换药处理伤口愈合，日期显著缩短。

9.加速骨痂形成 弱直流电阴极、**TENS**、干扰电疗法和脉冲磁场,均能促进骨质生长，加速骨折愈合。

10.增强机体免疫机制 紫外线、红外线、磁场、超短波等物理因子，均有增强和 调节机体免疫作用。实验证明，用**1/5MED〜1/3MED**紫外线照射家兔，血清补体滴定 度明显上升，在两周内升到最高值。用**1/4MED**紫外线照射，发现白细胞吞噬能力增 强**26%〜55%,**凝集素滴定度增加**8 ~ 16**倍,且停止照射**15〜30**日内，上述两项指标仍 高于原来水平。红外线照射除可改善血液循环外,还可使小动脉及毛细血管周围出现 细胞移行、浸润，吞噬细胞功能加强，抗体形成增多；中小剂量的超短波可增强网状内 皮系统功能，使吞噬细胞数量增多,吞噬功能加强，增加体内球蛋白、抗体、补体、凝集素、调理素等；磁场对机体细胞免疫及体液免疫,均产生有益影响。

11.脱敏 实验证明，紫外线照射可使过敏性休克动物免于死亡。其脱敏作用机制,就是紫外线能将蛋白分解生成组胺，小剂量组胺不断进入血液，又刺激组胺酶产生,当组胺酶达到足够量时，便能分解发生过量组胺,从而起到脱敏作用。紫外线照射 还能促进肾上腺功能,增加**Ca2+**吸收,这些也有利于减轻过敏反应。

12.抗癌 应用加温、低温冷冻、激光光敏效应、激光汽化炭化、聚焦超声、直流电、超短波以及强磁场等理疗方法,治疗癌症取得了一定进展。

四、物理治疗技术的适应证、禁忌证

(-)运动治疗技术

1. 适应证

（1）神经系统疾病:脑卒中、颅脑外伤、脑肿瘤、小儿脑瘫、脊髓损伤、周围神经疾患、帕金森病、急性感染性多发性神经根炎、脊髓灰质炎、多发性硬化症。

（2）骨科疾病:骨折、截肢与假肢、关节炎、肩周炎、颈椎病、腰椎间盘突出症，全髓、膝人工关节置换。

（3）内脏器官疾病:急性心肌梗死、慢性阻塞性肺疾患、糖尿病、高血压。

（4）肌肉系统疾病:肌营养不良。

（5）其他障碍:体育外伤后功能障碍、烧伤。

2.禁忌证 对需要选用运动治疗技术的患者要注意进行身体检查，有如下禁忌 证存在时,不宜施行运动治疗技术操作。

患者病情不稳定，处于疾病的急性期或亚急性期。

有明确的急性炎症存在，如体温超过38Y ,血中白细胞计数明显升高等。

1. 全身情况不佳、脏器功能失代偿期，如:①脉搏加快，安静时脉搏大于**100**次/ 分;②血压不正常，患者临床症状明显，舒张压高于**120mmHg,**或低血压患者出现休 克;③有心力衰竭表现:呼吸困难、全身浮肿、胸腔积液、腹水等;④心脏疾病发作在**10** 日以内者;⑤严重心律失常;⑥安静时有心绞痛发作。
2. 休克、神志不清或明显不合作者。
3. 运动治疗过程中有可能发生严重并发症者,如动脉瘤破裂。
4. 有大出血倾向者。
5. 运动器官损伤未作妥善处理者。
6. 身体衰弱，难以承受训练者。
7. 患有静脉血栓,运动有可能脱落者。
8. 癌症有明显转移倾向者。
9. 剧烈疼痛，运动后加重者。

(二)物理因子治疗

1. 适应证 应选择适当的理疗方法,针对治疗某种病证。理疗适用范围包括各种炎症、神经系统疾病、心血管系统疾病、骨伤科疾病等。
2. 禁忌证严重的心脏病、动脉硬化、有出血倾向、恶病质及可刺激肿瘤细胞生长的物理因素，均属禁用范围。

理疗的适应证与禁忌证较多，详见具体篇章。

第三节运动治疗技术常用器械

临床开展运动治疗技术工作时,应用到较多的器械,常见的器械简介如下：

1. 肩关节旋转训练器 又称肩轮，是一种肩关节运动训练的装置（图**1-1）**。多为金属制品,其旋转轴心高度可调,把手与轴心间距离也可调节，以便适用于不同年龄患 者应用。旋转轴心处可以适度加阻力，以便在增大肩关节活动度的同时增强肌力。目 前临床常用有两种类型:轮型（图**MA）**和杆型（图**1-1B）。**
2. 主要功能:改善肩、肘关节的活动范围，维持和扩大肩关节的活动度,兼有增 强肩、肘关节周围肌肉力量的作用。

图1-1 肩关节旋转训练器

A.轮型;B.杆型

**（2）**应用范围:肩关节活动受限的疾患，如肩周炎;肩关节软组织、骨骼损伤（扭伤、挫伤、脱位）后;上肢骨折术后长期制动;关节周围软组织瘢痕、粘连、水肿;各种疾 病所致的肌力、肌张力异常（如颈髓损伤、臂丛神经损伤、脑卒中、脑外伤、多发性硬 化、帕金森病、周围神经病损,运动神经元变性疾病如肌萎缩性侧索硬化症与进行性神 经性肌萎缩等）;风湿性关节炎;类风湿关节炎;骨关节炎;乳房切除术后。

**（3）**应用方法:①改善肩关节活动度。根据使用者的身高调整主轴到合适位置, 根据患者的功能障碍情况,调整主轴阻力达到合适水平，并调整把手在转臂上的位置, 使肩关节活动度受限的患者进行肩关节的主动旋转运动、依靠惯性的被动运动和抗阻 力主动运动，维持、扩大肩关节的活动范围,预防与缓解肩关节周围肌肉、肌腱与关节 囊的挛缩。若侧立于训练器旁，可改善肩关节屈伸范围；面向训练器，可做肩内收、外 展练习。②改善肌力和耐力。根据患者肩关节周围的肌肉力量情况，可以调整主轴阻 力达到相应的合适水平进行训练。肌力训练时，主轴阻尼可调整到肌肉用大负荷量进 行等长、等张运动训练;而进行耐力训练时,可以调整主轴阻尼到肌肉用中等负荷量进 行等长、等张运动训练。

1. 肩梯 是一种通过手指攀爬一定高度,训练肩关节活动度的 装置(图**1-2) o**通常为木质，每一级均呈**“7”**形。以便手指攀登。肩 梯可固定于墙上，也可固定于其他装置上,如肋木边框上。
2. 主要功能:改善肩关节的活动范围，促进关节滑液的分泌，牵伸挛缩和粘连的软组织，维持和扩大肩关节的活动度,恢复软组织的柔韧性。
3. 应用范围:肩关节活动范围受限疾患，同肩关节旋转训练器。
4. 应用方法:通过手指沿着阶梯不断向上攀爬,逐渐增大肩关 节的活动范围，减轻疼痛，防止肩关节挛缩。患者可面对(改善肩前 屈活动范围)或侧对(改善肩外展活动范围)肩梯，手指由下而上进 行攀爬,到最大限度时可稍停,进行牵伸。

图1-2 肩梯

1. 肩抬举训练器(**shoulder lift trainer)**是一种训练上肢抬举功能的装置(图**1-3),**通常为木质或金属制品。注意搁架弯曲部必须是金属制品，并作牢固固定。
2. 主要功能:用于训练上肢的抬举功能，通过主动运动或抗阻主动运动,增强上肢肌肉如三角肌、肱二头肌的力量,亦能增加肩关节活动范围。
3. 应用范围:上肢肌力减退、肩关节活动范围受限疾患，同肩关节旋转训练器°
4. 应用方法:通过将棍棒置放于不同高度，训练上肢的抬举功能,可在棍棒两端悬挂沙袋,以增加抗阻力训练**o**搁架高度可以调整,放在桌上使用。
5. 前臂旋转训练器(**forearm rotation trainer)**前臂旋转训练器是一种训练前臂旋前和旋后运动功能的装置(图**1-4) o**支架系金属制品，拉环、把手可用木质或其他胶 塑制品。训练器结构的主要方面与肩关节旋转训练器相似，通常有两套主机和转动拉 环,供左右手同时使用。
6. 主要功能:改善前臂的旋前和旋后功能，维持、扩大前臂的旋前旋后活动范围,并有增强前臂旋前肌与旋后肌力量和耐力的作用。

图1-3 肩抬举训练器 图1-4 前臂旋转训练器.

(2)应用范围:前臂旋前旋后受限的疾患，如肘关节外伤固定与术后、网球肘;各 种疾病所致的腕关节肌力、肌张力异常，如颈髓损伤、臂丛神经损伤、脑卒中、脑外伤、周围神经病损、帕金森病等;风湿性关节炎;类风湿关节炎等。

1. 应用方法:①改善前臂旋前旋后的关节活动度。使前臂旋转功能受限的患者进行前臂旋转的随意主动运动和抗阻力主动运动训练，维持扩大前臂旋前旋后的活动 范围，预防肌肉萎缩。注意必须固定肘关节于屈曲位，以避免肩关节的旋转替代动作。 ②改善旋前肌与旋后肌的肌力和耐力。通过调整主轴阻尼，使患者做不同阻力下的抗 阻力主动运动，训练旋前肌和旋后肌的肌力和耐力。肌力训练时，主轴阻尼可调整到 肌肉用大负荷量进行训练;而进行耐力训练时，可以调整主轴阻尼到肌肉用中等负荷量进行较长时间的训练。

**5.**腕关节屈伸训练器**(wrisL miner)**腕关节屈伸训练器是一种训练腕关节屈曲和伸展功能的训练装置(图**1・5)**。基架和旋转主机为金属制品，把手则为木制。腕关 节屈伸训练器的高度可调。

1. 主要功能:改善腕关节的活动范围，促进关节滑液的分泌,牵伸挛缩和粘连的软组织，维持与扩大腕关节的活动度;增强屈腕肌、伸腕肌的肌力与耐力。
2. 应用范围:腕关节活动受限的疾患，如腕管综合征；腕关节软组织、骨骼损伤(扭伤、挫伤、脱位)后;前臂尺棧骨骨折、手部骨折术后长期制动;各种疾病所致的肌力、肌张力异常，如颈髓损伤、臂丛神经损伤、脑卒中、脑外伤、周围神经病损、 帕金森病、肌萎缩性侧索硬化症、进行性神经性肌萎缩等；风湿性关节炎；类风湿关 节炎等。
3. 应用方法:①改善腕关节活动度。使腕关节活动度受限的患者进行腕关节的随意主动屈伸运动、依靠惯性的被动运动和抗阻力主动运动，可以维持扩大腕关节的 活动范围，预防腕关节周围肌肉、肌腱与关节囊的挛缩，或改善已出现的挛缩。当单侧 腕关节屈伸范围受限，可用健侧腕的屈伸进行辅助被动活动，增大腕关节屈伸范围。 ②改善肌力和耐力。根据患者腕关节周围的肌肉力量情况，可以调整主轴阻尼达到相 应合适的水平进行训练。肌力训练时，主轴阻尼可调整到肌肉用大负荷量进行训练；而进行耐力训练时，可以调整主轴阻尼到肌肉用中等负荷量进行训练。
4. 腕关节旋转训练器(**wrist rotation trainer)**是训练腕关节旋转功能的装置 (图**1-6),**与前臂旋转训练器类同。通常臂托块可根据前臂长短做前后移动。托块宜 柔软,旋转主机是金属制品，主机与轴的滑珠宜润滑,并可加阻力。

图1-5 腕关节屈伸训练器 图1-6 腕关节旋转训练器

1. 主要功能:改善腕关节旋转功能,维持、扩大腕关节旋转的活动范围，预防、减轻腕关节周围肌肉、肌腱与关节囊的挛缩,或改善已出现的挛缩；进行腕关节旋转肌肉 的肌力和耐力的训练，增强肌力和耐力。
2. 应用范围：同腕关节屈伸训练器。
3. 使用方法:①改善腕关节活动度。可改善腕关节各个方向的活动范围。供腕关节旋转运动受限或可能受限的患者做腕关节旋转的随意主动运动和抗阻力主动运 动，以预防、改善腕关节旋转运动受限和挛缩。根据患者前臂长度，可调整臂托块和转 动盘之间的距离。②改善肌力与耐力。根据患者的功能障碍严重程度,调整主轴阻力 达到合适的水平,并调整到合适的手旋转半径，使患者做不同阻力下的抗阻主动运动, 以训练相关肌肉的肌力和耐力。
4. 滑轮吊环训练器(**overhead pulleys)**滑轮吊 环训练器是一种具有滑轮、绳索和吊环,通过双上肢 的交替运动或利用沙袋施加阻力进行关节活动度训 练和肌力训练的装置(图**1-7) 。**支架通常为金属制 品，必须固定牢固。吊环滑轮可以是一个，也可以是 两个。把手可以为金属制品也可以是木制品，以抓握 舒适为度。
5. 主要功能:改善肩关节的活动范围，维持和 扩大关节活动度;关节牵引、增强肩关节周围肌肉的 力量和耐力的作用;缓解肌肉、肌腱、韧带、关节囊、关 节软骨等的萎缩与挛缩;增大关节腔,促进软组织蠕 变,恢复软组织的柔韧性，减轻关节、肌肉的挛缩和强 直;促进血液循环,减轻痉挛和水肿;缓解关节与肌肉的疼痛。关节牵引是利用滑轮转换力量的方向，使挛缩、粘连的纤维组织产生塑性延 长,扩大关节活动范围。通常利用健肢对患肢做各方向的关节牵伸。

图1-7滑轮吊环训练器

A.标准式; B.简易式

1. 应用范围：同肩关节旋转训练器。
2. 使用方法:①改善肩关节活动度。利用健侧上肢或沙袋带动患侧上肢进行关节 的屈伸(面向训练器站立,上肢前伸，抓握吊环把手，以健侧肢向下,带动患侧肢上抬屈曲 肩关节)、外展内收(患者站立于滑轮下，两手稍外展抓滑轮，以健手向下拉动患肢做外 展，注意患肢肘关节应伸直)与内、外旋转(患者站立于滑轮下，患肢置于背后，抓滑轮, 健肢转滑轮于体侧，将滑轮下拉使患肢屈肘，患手沿体背向上为内旋)的训练，维持或扩 大关节的活动范围°②增强肌力和耐力。根据患者所要训练的关节周围的肌肉力量情 况与身体状态，可以利用健侧上肢或沙袋施加相应阻力，进行不同程度的抗阻训练,增强 要训练关节周围肌肉的力量与耐力。③关节牵引。利用健侧上肢的力量、滑轮和沙袋施加相反方向的力,对患侧关节予以牵拉,扩大关节活动范围，缓解疼痛**。**
3. 可调式肘关节牵引椅**(adjustable traction chair for elbow)** 是一种用来牵引肘 关节，增加肘关节活动度的装置(图**1-8)**。主要部件有:①坐椅。高度宜适中，以患者 坐位时双足能平踩于地为宜。②固定架。用以固定上臂，注意高度宜适中，通常与患 臂长度相近，固定于肘关节近端。③牵引架。包括金属架、滑轮和重锤，注意滑轮不宜 过高,宜置于相当于头与肩部水平方向。重锤重量从**1〜5kg,**逐渐提高牵引力量。
4. 主要功能:持续性肘关节牵引，维持、扩大肘关节的活动范围。
5. 应用范围:肘关节屈伸活动障碍患者，如肱骨骨折、尺棧骨近端骨折固定或手术后,肘关节内骨折术后,肘部肌肉或肌腱损伤修复术后。
6. 使用方法:根据患侧肘关节屈伸角度、关节受限程度和软组织挛缩程度,调整牵引的角度和重量，每次牵引**30**分钟，每日**1~2**次。逐渐增加角度和牵引重量。牵引时应在无痛或微痛范围内。
7. 功能牵引网架及配件(**sling suspension frame and accessories)** 功能牵引网架是一种将肢体悬吊起来进行训练的装置，并附有配件，包括绳索、**S**钩、滑轮、尼龙搭 扣、固定带、重锤、沙袋等(图**1-9) o**注意网架必须固定牢固，其中网格要求有适当强 度，以避免在使用中变形、折断。

图1-8可调式肘关节牵引椅 图1-9功能牵引网架及配件

1. 主要功能:可用于肌力的训练，增加关节活动度的训练，预防畸形。也可用于关节牵引治疗和放松调整训练。
2. 应用范围:上下肢关节活动受限的疾患(如上肢骨折术后或固定后，肌肉、肌腱损伤修复术后,肩周炎，颈椎病)，上下肢肌肉力量下降的疾患(如周围神经病损、中 枢神经系统病损)等。
3. 使用方法:①肌力训练。辅助的主动运动：当患者的肌力恢复到**2**级时，用功 能牵引网架将要活动的肢体悬吊起来，消除肢体重力的影响,进行协助运动训练;抗阻 主动运动:当肌力达到**3**级以上时，能抵抗一定的外加阻力，在要训练肢体的远端悬挂 沙袋等重物，使肢体拉动挂有沙袋或重物的绳索,进行抗阻主动运动。②关节活动度 训练。可用健侧肢体或沙袋通过滑轮训练单元拉动患侧肢体，进行关节的被动运动训 练。也可利用滑轮训练单元，配合沙袋或重物，进行关节周围挛缩肌肉的被动牵伸。 ③关节牵引治疗。利用功能牵引网架，配合滑轮、绳索、治疗台和适当重量的沙袋或重 物，可进行颈椎牵引、上肢与下肢各关节的牵引治疗。④放松调整治疗。用悬吊带或 悬吊弹簧将患者全身悬吊起来,进行全身松弛训练。

10.上肢关节持续被动活动训练仪 持续被动活动训练仪(continuous passive mo­**tion, CPM)**是一种由活动关节的托架和控制运动的设备组成，控制器将控制参数传给 **2 500**周/分转速的微电机，通过减速装置将转速降至**45-720**周/分，再通过传动螺杆 和偏心轮使有关节的支架进行平稳地伸缩活动。肢体固定在架上，因而产生角度、速度、持续时间可由仪器控制的被动运动。**CPM**的优点是无痛苦，可自动设定运动状 态，使用寿命长，易于操作及携带(图**M0)o**包括上肢**CPM**、手腕**CPM**、手指**CPM**、肩 关节**CPM**、肘关节**CPM**。

1. 主要功能:带动关节缓慢、持续、反复运动，防止关节周围组织粘连、挛缩，改善胶原纤维的排列，促进致密结缔组织向疏松结缔组织的转化。增加关节韧带修复能 力，提高肌腱和韧带恢复后的拉伸强度。通过关节面相对运动和关节腔内的加压与减 压交替变化，刺激具有双重分化能力的细胞向关节软骨转化，调节关节滑液对关节组 织的营养，促进关节的新陈代谢,改善关节软骨的营养和代谢，清除抗原抗体复合物， 缓解抗原抗体复合物对关节软骨的自身免疫性损伤，有利于关节软骨的修复和愈合, 防止关节发生退行性变。促进局部血液循环,减轻痉挛及水肿,促进关节快速恢复到正常的活动范围及功能;提高患者对被动和主动治疗的适应能力。

图1-10上肢关节CPM

A.上肢CPM；B.手指CPM；C.肩关节CPM；D.腕关节CPM

1. 应用范围:骨折术后，关节软骨损伤、关节囊切除或关节松解术后，关节成型、人工关节置换术后，软骨缺损，移植物修复，急性化脓性关节炎手术切开清创、引流术 后,肌腱损伤修复和肌腱重建固定术后，关节镜检查和治疗术后，截瘫、偏瘫、帕金森病、肌萎缩性侧索硬化症、进行性神经性肌萎缩等。
2. 使用方法:使用时将肢体固定在支架上，按下述原则进行训练。①运动重复 频率:在伤后早期速度宜每分钟**2〜4**周，以后可以根据患者的耐受和反应逐步增加。只要患者能耐受,应选稍快的速度。②运动角度:早期先小角度活动，以后渐增，一般以在不引起疼痛和不适的最大范围内活动。③持续时间:仪器一般工作**1~2**小时，休息**10**分钟，可每日进行**5〜16**小时,连续用**2 ~4**周。但长时间连续使用对于能离床活 动的患者不合适。不宜中断**2**日以上。
3. 墙壁拉力器**(puller on wall)**墙壁拉力器是一种固定于墙壁上的具有重力负荷的装置,通过拉动重锤(重锤通常每片重**2〜3kg,**共**5**片)，可以进行肌力或关节活 动范围训练(图**1-11)**。全部装置包括固定架、滑轮系统以及重锤，宜在各重锤片之间 垫上软垫，以减少撞击噪音。
4. 主要功能:用于肌力和耐力的训练及上肢各关节活动度的训练。
5. 应用范围:上肢关节活动受限或肌力下降的疾患，如肩周炎、网球肘、腱鞘炎; 上肢关节、软组织、骨骼损伤(扭伤、挫伤、脱位)后;上肢骨折术后长期制动;各种疾病所致的肌力、肌张力异常(如颈髓损伤、臂丛神经损伤、脑卒中、脑外伤、周围神经病 损、帕金森病、肌萎缩性侧索硬化症、进行性神经性肌萎缩等)；风湿性关节炎；关节周 围软组织瘢痕、粘连、水肿。
6. 使用方法:①肌力训练。利用重锤的阻力,进行抗阻力主动运动，训练相应运动部位肌肉的肌力。如肩关节:反向拉力器，可增进肩屈、伸肌肌力和肩屈、伸范围练 习;侧向拉力器,可增进肩外展、内收肌肌力练习和肩外展范围;背向拉力器，可做肩部 伸展肌力和肩伸展范围练习。②关节活动度的训练。可预防关节挛缩和畸形。关节 活动受限的患者，拉动墙壁拉力器的过程就是相应关节活动的过程。利用重锤的重 力，进行关节周围挛缩肌肉的被动伸展,可防止、矫正畸形。
7. 肋木**(stall bar)**肋木是一组具有横杆的平面框架，通常用木材或塑料制品制成。它结构简单,用途广泛，使用方便;既可以单独使用,也可以几个一起成组使用； 既可以单侧使用,也可以前后双侧使用(图**1-12)**。每一肋木间距约**10cm,**为保证肋 木强度，每一横杠的直径在**4〜5cm**。

图1-11墙壁拉力器 图1-12肋木

1. 主要功能:矫正姿势，保持正常的姿势与体位，防止异常姿势的进展和畸形的发生;进行肌力与耐力训练，使肌肉做等长或等张收缩以保持和增强肌力与耐力;关节活动度的训练，利用肋木进行有节律性地摆动运动，利用整个体重或部分体重进行被动运动。运动时固定身体，防止由于不固定引起的代偿性运动。
2. 应用范围：驼背(学龄儿童、老年性驼背等)，脊柱侧弯，帕金森病(前屈姿势)，腰痛(骨盆倾斜)、肩周炎、关节炎、关节外伤(扭伤、挫伤、脱位、骨折)等导致关节 挛缩或关节活动度受限的患者。
3. 使用方法:①矫正姿势和防止畸形。可利用肋木保持正常的姿势体位，防止异常姿势的进展，并进行异常姿势的矫正。如与胸背部矫正运动器联合使用,可以预 防和矫正驼背。②肌力和耐力训练。利用体重或部分体重，让肌肉做等长性或者等张 性收缩，使患者进行保持和增强肌力、耐力的运动。③关节活动度训练。关节挛缩或 关节活动度受限时,可利用肋木进行有节律地摆动运动，既可以主动运动，也可以借助 于整个体重或部分体重做被动运动，还可以二人相互配合做被动运动。如让患者做逐渐由下向上握横木的动作，可以训练肩关节活动度。
4. 橡筋手指练习器**(finger rubber exerciser)**橡筋手指练习器是一种由橡筋 结成网格状、用于训练手指主动屈伸能力的装置(图**M3) o**框架用金属制品，四边均有固钩，以固定橡筋。橡筋可用细的橡皮管代替。前面的搁板可用木质，并加 软垫。
5. 主要功能:通过手指对橡筋的牵拉、勾握等抗阻运动，提高手指的主动屈伸活动能力。
6. 应用范围:腱鞘炎、手外伤、上肢骨折固定术后、软组织损伤等引起的手指肌力下降的患者;各种疾病所致的肌力、肌张力异常(如颈髓损伤、臂丛神经损伤、脑卒 中、脑外伤、周围神经病损、帕金森病、肌萎缩性侧索硬化症、进行性神经性肌萎缩 等);类风湿关节炎奪。
7. 使用方法:将要训练的手指插入橡筋组成的网格中，通过手指对橡筋的勾、 拉、压、弹、拨等动作，利用橡筋的弹性、张力，对手指施加阻力，一次抓握橡筋数越多，手指肌肉所用的力量越大，橡筋弹回的力量越大,从而达到肌力训练的目的。对拇指 及各指的屈伸、内收、外.展均可训练。
8. 划船训练器(rowing trainer)(图 1-14)

图"13橡筋手指练习器 图1 — 4划船训练器

（1）主要功能:维持、扩大上肢各关节的关节活动度;上肢肌群的肌力与耐力训练，下肢肌群与腰背肌的肌力与耐力训练。

（2）应用范围:肩关节、肘关节活动受限;上肢、下肢肌力下降。

（3）使用方法:①上肢关节活动度的训练。划船动作是一个上肢各关节的复合动作,可维持扩大肩、肘、腕及手指各关节的活动度。②肌力与耐力训练。划船训练器采 用的是液压式的阻力，患者坐在划船训练器的滑台上，双手持双桨，做划船的抗阻主动运动，可增强上肢、下肢与腰背肌的肌力与耐力，增强全身体力。

15.体操棒(gymnastic rods )和医疗球(gymnastic balls )

（1）体操棒:体操棒是供患者进行体操类活动、训练关节活动度的木棒(图**1-15)**。

1）主要功能:①关节活动度的训练。通过携棒做操，可牵张挛缩和粘连的软组 织,促进软组织蠕变，恢复软组织柔韧性,维持、扩大上肢各关节活动范围。②肌力训练。与沙袋相结合，进行上肢肌肉力量的训练，增强上肢各关节的肌肉力量,尤其是 肩、肘关节。③协调性和平衡训练。可提高关节的稳定性，提高上肢与头颈部、躯干的 协调能力，从而提高肢体协调与控制能力。

2）应用范围:上肢各关节活动受限的疾患；脑卒中、脑外伤、脑肿瘤等引起的偏 瘫;脊髓损伤、脊髓炎、脊髓血管畸形等引起的截瘫;脑瘫。

3）使用方法:①关节活动度的训练。通过携棒做操，可维持、扩大肩、肘、腕关节 的活动范围。②肌力和耐力训练。利用体操棒和沙袋，可进行肩、肘部位肌肉的力量训练。③协调性和稳定性的训练。通过持棒进行节奏性地运动，可训练肢体的协调 性;通过持棒并将体操棒固定于某一位置,可进行关节稳定性的训练。

（2）医疗球:医疗球是供患者进行球类活动,训练上肢各关节活动度与平衡协调能力的球(图**l-15)o**可用布或皮革类制成，其中充以塑料充填物，也可充以沙或铁砂，以增加重量。

1）主要功能:通过抛接球运动，用于上肢各关节的关节活动度的训练，躯干、肢体的协调与平衡能力的训练。开始时尽量用轻球，为增加难度，可逐渐增加含有重物 的球。

2）应用范围:关节活动度受限疾患,平衡障碍与协调障碍疾患。

3）使用方法:①关节活动度的训练。向不同方向抛接球，可以进行上肢各关节的关节活动度训练。②肢体协调与平衡能力的训练。向不同方向抛接球,训练患者各组 肌群的协同性，估计与判断距离的准确性，改善平衡能力。坐位、立位进行抛接球训 练,能够破坏患者原有平衡,从而训练并提高其坐位、立位的动态平衡能力。

15.系列哑铃**(dumbbell sets)**哑铃是一种用于增强肌肉力量训练的简单器械 (图 **1-16) 。**

（1）主要功能:可单手持，也可双手各持一个,用于上肢肌肉肌力与耐力的训练，以及肌肉复合动作的训练。

（2）应用范围:长期制动、疼痛、周围神经病损(如臂丛神经损伤、正中神经损伤、棧神经损伤、尺神经损伤等)、中枢神经系统疾患(如脑卒中、脑肿瘤、脑外伤、脑瘫、颈髓损伤、脊髓炎、肌萎缩性侧索硬化症、进行性神经性肌萎缩等)引起的肌力和耐力下降。

图**1-15**体操棒与医疗球 图**1-16** 系列哑铃

(3)使用方法:手持哑铃，利用哑铃的重量进行上肢所要训练肌肉的抗阻主动运动，肌力训练时，选择重量大的哑铃;耐力训练时,选择中等重量的哑铃进行长时间的训练。

17.系列沙袋(sand bag sets)沙袋是装有沙子或铁砂,具有一定重量的袋子，分为挂式沙袋(hanging series)和绑式沙袋(banded series) o可作为负荷供患者肌肉力量 的训练(图1-17)。其重量范围为0.5~5kg。注意沙袋外包需牢固，尤其在接缝处，避 免破裂使沙子漏出。

(1)主要功能:进行肌力和耐力训练，关节活动度训练。

图**1・17**沙袋

A.挂式;B.绑式

(2)应用范围:周围神经病损、中枢神经系统疾患、疼痛、长期制动等原因造成的肌力低下。

(3)使用方法:①肌力训练。把沙袋固定在上肢、下肢等部位，作为重物,供患者进行抗阻力主动运动，增加肌力和耐力。②关节活动度的训练。把沙袋作为重力负 荷,直接放在患部，依靠沙袋的重力，进行关节活动度的伸展法矫正训练。也可利用滑 轮、吊环，在肢体的远端悬挂沙袋进行牵引治疗。③辅助训练。关节挛缩患者进行关 节伸展训练时，往往需要用沙袋卷绕在身体的某一部分，利用其重量把身体的这一部分加以固定，保证关节伸展训练成功。

**18.**支撑器**(hand support)**支撑器是一种供患者在训练床上用手支撑以抬起身体的三角形小支架，分大、中、小号(图**1-18) o**

(1）主要功能:上肢肌力训练，日常生活活动训练，如转移、减压等,躯干肌的肌力 训练。

图1-18支撑器

（2）应用范围:下肢功能障碍疾患，如脊髓损伤引起的截瘫、四肢瘫,截肢后。

（3）使用方法:①肌力训练。下肢功能障碍、对上肢功能有较高要求的患者，如站立训练或步行训练的脊髓损伤患者或截肢患者。可在训练床或体操垫上使用，患者双 手各持一个支撑器，做上半身的支撑上抬运动，以训练持拐行走时所必需的上肢肌肉 力量。②日常生活活动的训练。脊髓损伤患者可利用支撑器训练，增强上肢力量后, 进行床与轮椅间的转移训练。

19.重锤式髓关节训练器(hip trainer, weightily hammer style hipbone exercitation implement)(图 1-19)

（1）主要功能:髓关节外展、内收肌力训练。

（2）应用范围:适用于各种原因引起的髓关节外展、内收活动范围受限及肌力减退者。

（3）应用方法:①患者取坐位，根据患者需要调节支架长度。②通过增加或减少阻力重锤来调节分开或并拢时的力量。起始时可挂空挡，训练中重量逐渐加大。③患者做内收或外展。动态训练时,双下肢做“外展一内收一外展”的往返动作，频率可选择**20〜25**次/分，在训练的同时,可通过逐渐增加关节活动度，达到牵拉肌肉、活动髄 关节的目的。

19.髄关节旋转训练器(trainer for hip rotation)(图 1-20)

（1）主要功能：通过足的旋转运动，改善髓关节的活动范围、旋转功能和控制能力。

（2）应用范围:骨骼肌肉系统、神经系统疾病导致的髓关节活动障碍、平衡功能障碍患者。

图1-19重锤式髄关节训练器 图1-20髅关节旋转训练器

（1）应用方法:①患者取站位,双脚站立在训练器上,将双侧踝关节分别固定在旋转板上;②双手扶住安全杆，通过足的旋转运动，改善髓关节的活动范围;③也可仅将一侧踝关节固定好，另一侧肢体站立在平板上，然后进行髓关节顺时针或逆时针方向 运动,必要时可施加阻力。

21.股四头肌训练椅(坐卧两用)(quadriceps trainer）（图1-21）

图1-21股四头肌训练椅

（1）主要功能:膝关节运动功能障碍患者进行股四头肌抗阻训练，下肢肌力训练, 也可进行膝关节活动范围受限的牵引。

（2)应用范围:常用于各种原因引起的膝关节屈伸肌力下降及膝关节屈伸活动范围受限的患者。

（3）应用方法:①坐位训练。患者坐在训练椅上，胭窝贴椅子边缘，下肢远端固定，将内侧阻力杆的加压垫置于小腿中下**1/3**处(高度可调)，在外侧阻力杆上加适当 重量;根据患者情况，逐渐增加相应阻力，运动的阻力可由增加或减少阻力重锤及改变 内侧阻力杆与外侧阻力杆之间的角度来调节。通过调节内侧阻力杆与外侧阻力杆之 间的角度,可以改变肌力训练的关节角度范围(例如完全训练膝关节活动的最后范 围)；内侧阻力杆的加压垫置于小腿前，可进行股四头肌的肌力训练，用力伸膝至最大限度(向心性收缩)，再缓慢放下(离心性收缩)，如此反复进行肌力训练。加压垫置于小腿后可进行胭绳肌的肌力训练;用所施加阻力对膝关节进行牵引，可达到增加关节 活动范围的目的;如把杠杆调向上方并调整力臂及角度,患者可以用手拉动杠杆，进行上肢的抗阻运动训练。②卧位训练。仰卧位，可进行股四头肌的肌力训练，以减少髓 部肌肉的代偿;俯卧位，可进行大腿后侧肌群训练，训练程序和方法同上。

22.股四头肌训练板(quadriceps training board)(图 1-22)

（1）主要功能:膝关节运动受限患者进行股四头肌主动和被动运动。

（2）应用范围:各种原因引起的膝关节伸肌肌力下降和膝关节屈曲活动范围受限 患者。

（3）应用方法:①患者取卧位,将患侧大腿置于股四头肌训练板上，近端为固定端,远端可调节;②可通过远端的插孔,调节训练板的高度;③根据患者情况,在小腿近踝关节置沙袋等提供阻力，进行主动的股四头肌力量训练或被动的屈曲关节功能牵引。

23.坐式踝关节训练器(seated ankle joint trainer)(图 1-23)

图1・22 股四头肌训练板 图1-23坐式踝关节训练器

（1）主要功能:踝关节屈伸功能障碍,患者可做主动和被动训练。

（2）应用范围:疼痛，关节挛缩,踝关节屈伸功能障碍患者。也可用于拮抗痉挛的小腿肌，增大踝关节活动范围，纠正畸形。

（3）应用方法:①患者取坐位，将踝关节固定在训练器踏板上；②患者做主动的踝关节屈伸运动或助力运动;③如患者屈伸功能有障碍者，可借助双上肢,通过拉杆帮助 踝关节做被动运动，改善踝关节的活动范围。

24.踝关节屈伸训练器(ankle flexion and extention trainer)(图 1-24)

（1）主要功能:用于踝关节屈伸功能障碍,患者可做主动和被动训练。

（2）应用范围：同坐式踝关节训练器。

（3）应用方法:①患者取站立位，将踝关节固定在训练器上;②患者做主动的踝关节屈伸运动;③可通过手杆加强训练动作，进行踝关节助力运动或被动运动，改善踝关 节的活动范围。

25.踝关节活动训练器(ankle joint trainer)(图 1-25)

图1-24踝关节屈伸训练器 图1-25踝关节活动训练器

（1）主要功能:踝关节活动范围主动训练。

（2）应用范围:疼痛，关节挛缩，踝关节屈伸和内外翻功能障碍患者。

（3）应用方法:①患者取坐位或站位，患肢踏在训练器上，固定踝关节;②调节训练器四周的液压阻力调节器，将阻力调节至合适大小;③患者做主动的踝关节内、外翻运动或跖屈、背伸运动。

26.踝关节矫正板(ankle board) 踝关节矫正板是不同角度的楔形木板，也有可调节角度的金属板，根据需要变换角度(图**1-26)**。

（1）主要功能:矫正和防止足下垂、足内翻、足外翻等畸形。

（2）应用范围:踝关节背伸活动范围异常;踝关节病变引起的关节活动受限、关节挛缩。

（3）应用方法:①患者取站位或坐位，将双脚放在斜板上，根据情况调节到适当角度；②患者利用身体重力来达到牵引踝关节的作用，改善踝关节的活动度，缓解踝部周围肌肉的痉挛。对踝关节挛缩变形的患者，如马蹄足、内翻足、外 翻足，可在固定患者站立位后，足下放置矫正板，来逐渐纠正畸形，使脚放平。如纠正 内翻足，矫正板由足底外侧放入，内低外高;如矫正外翻足，矫正板由足底内侧放入，外 低内高;如矫正马蹄足,矫正板由足底足尖侧放入,足跟低足尖高。

图1\_26踝关节矫正板

27.站立架(**standing frame)** 站立架(图**1-27)**是一种将自身不能站立的患者固定在站立位，进行下肢站立功能训练，并可利用桌板进行上肢各种动作训练的装置。 分为单人、双人、四人和电动升降站立架等品种。

图1-27站立架

A.单人架；B.双人架；C.四人架；D.电动升降站立架

(1)主要功能:截瘫、脑瘫等站立功能障碍患者进行站立训练，也可预防改善长期 坐、卧导致的骨质疏松、压疮、心肺功能降低等并发症。

(2)应用范围:截瘫、脑瘫等站立功能障碍及其并发症(如骨质疏松、褥疮、心肺功 能降低、循环系统功能低下等)。

(3)应用方法:①将患者扶起至站立位，调节工作台、膝垫至合适的高低，使膝关 节正好能放在前方垫子上;②用保护带分别将患者的胸背部、髓关节、膝关节固定好， 使患者处于站立位上;③训练的同时可利用站立架桌面进行多种康复训练、游戏活动。 多人站立架可进行多人活动训练。亦可根据患者情况，手动或电动调节站立架桌面.高度。

**28**.倾斜床**(tilting-table)**又称起立床(图**1-28)**、倾斜台或直立床，是一张手动 或电动的平板床,患者卧于床上，固定好身体，启动开关,患者可由平卧位逐步转动立起，达到站立位，倾斜床可固定于**00〜90**0之间的任一倾斜位置。患者可根据身体伤残部位承受力的大小，选择不同的角度位置进行康复训练。部分类型直立床的床面可调 节升降，便于患者移动;脚踏板角度也可以调节，用于患者踝关节的矫正训练;并具有 应急开关的安全装置。

(1)主要功能:对脊椎损伤，骨盆及下肢损伤，偏瘫、截瘫及其他重症患者进行恢复训练时的渐进适应性站立训练，同时可以防止直立性低血压反应的发生。可维持和增强脊柱、骨盆和下肢的应力负荷,防止骨质疏松、关节挛缩、肢体畸形、深静脉血栓形成、心肺功能低下、压疮和尿路感染等并发症，即卧床综合征(又称制劫综合征或失用综合征)，还可用于踝关节的矫正训练。

(2)应用范围：中风偏瘫、脊髓损伤患者、截瘫患者,或神经系统损伤后站立困难的患者。

图1-28倾斜床

(3)应用方法:①将起立床置于水平位上,患者平躺在上面;②患者足底踩平在踏板上，用固定带分别将患者的膝关节、骨盆和胸部固定住;③按手动或电动开关，将床面调整到需要的位置，在直立位上可插一个插板在胸前，进行一些日常活动的作业训练。

29.立式踏步器]treadle( standing)](图 1-29)

(1)主要功能:改善下肢协调功能活动及下肢肌力训练。

(2)应用范围:骨骼、肌肉系统疾病导致的轻度下肢运动功能障碍及肌力低下，也可用于正常人的运动锻炼。

(3)应用方法:①患者站在踏板上，保持身体平衡;②患者双脚协调用力，向下蹬踏板。

30.液压式踏步器(hydronic treadle)(图 1-30)

(1)主要功能:改善下肢关节活动范围，协调功能活动及下肢肌力训练。

(2)应用范围:骨骼、肌肉系统疾病导致的下肢运动障碍、下肢关节活动度障碍及肌力低下。

图，29立式踏步器 图1-30液压式踏步器

（3）应用方法:①患者站在踏板上，双手扶住扶手;②将液压阻力调节至适当大 小,患者双脚协调用力，向下蹬踏板。

**31.**下肢功率自行车(**bicycle ergometer)**功率自行车是位置固定的踏车(图**1-31),** 患者可骑此车做下肢功能训练，在训练时可以调整增加阻力负荷，也可以记录里程**C**坐 式功率自行车主要用于坐位平衡功能良好的轻症患者或正常人。卧式功率自行车可 用于坐位平衡功能较差的患者，此外可通过调节坐位与踏板之间的距离改变下肢关节 活动范围，适用于病情程度不同的患者。

图1-31下肢功率自行车
A.坐式;B.卧式

（1）主要功能:训练患者下肢的关节活动范围;增强下肢肌力；提髙身体平衡能力;增加心肺功能；以及健身,提高身体整体功能。也可用于健身评估,功能测试及体育医疗、研究和康复等。

（2）应用范围:下肢关节活动、肌力、协调功能以及心肺功能障碍患者。

（3）应用方法:①根据医师的处方和训练计划进行训练;②调节功率自行车阻力、 速度到合适大小;③在治疗师的监督指导下进行踏车练习。

32.下肢康复训练器(low limb trainer)(图1-32)

（1）主要功能:改善下肢关节活动范围和协调功能。

（2）应用范围:用于下肢关节活动、协调功能障碍患者。

（3）应用方法:①患者可取坐位或立位进行训练，双手扶住扶手;②调节阻力到合适大小;③患者双脚协调用力，向下蹬踏板并前后滑动, 训练下肢关节活动和协调性，改善步行能力；④在治疗师的监督指导下进行练习。

图1-32下肢康复训练器

33.CPM下肢关节康复器(contimious passive motion device for low limb)(图 1 -33)

（1）主要功能:关节的持续被动训练，改善 关节的活动范围,促进关节快速恢复到正常的活动范围及功能。常用于膝/踝关节的被动训练。

(2)应用范围：用于髄、膝或踝关节疾 患,关节置换术后引起的关节活动受限、关节挛缩，通过关节持续被动活动，改善关节 活动范围。

(3)应用方法:①患者取仰卧位,下肢放 在支架上;②将膝关节的远端和近端分别固定住，保证膝关节的正常活动;③根据患者情况，调节适当的膝关节活动范围。

图1-33 CPMT肢关节康复器

34.减重步态训练器(gait training for partial weight bearing)(图 1-34)

图1-34减重步态训练器

A.手动减重步态训练器；B.电动减重步态训练器

(1)主要功能:通过吊带控制，根据需要减轻患者训练中身体的重量，保证行走安全,帮助他们及早进行步态功能训练。

(2)应用范围:骨关节、神经系统疾患引起下肢无力、疼痛、痉挛，行走功能障碍的患者。

应用方法:①检查仪器是否能正常运行;②先令患者站在步态训练器下，工作人员将各个吊带系好;③根据患者具体情况，通过吊带控制，根据需要减轻患者步行中 的身体重量(即定量减重)，保证行走安全,帮助患者及早进行步态功能训练;④最好 配合医用慢速跑台一起使用，进行步行训练。

**35.**活动平板[**treadmill( electrical)](**图**1-35)**临床常用，既可用于行走运动训练，又可进行某些方面的行走功能评定。可设定步行速度和倾斜度，从而设定对患者 训练的运动负荷量，用来训练患者步行能力、矫正步态、提高耐力等。在训练同时，也 可以得到机器显示的数据,从而达到一定的评定目的。同时可配合护架及减重步态训 练器进行练习。

（1）主要功能:步态和步行训练。

（2）应用范围：各种患者进行耐力训练、步态训练及下肢力量和关节活动范围 训练。

（3）应用方法:①调节活动平板平面到合适的倾斜度;②根据患者情况调节至适 当速度;③指导患者在跑台上进行步态或步行训练;④配合减重步态训练器能更好地 进行骨关节、神经系统疾患患者的步行训练。

**36.**平行杠(**parallel bars with accessories)(**图**1-36)** 平行杠是以上肢支撑体重, 进行站立、前行、肌力、平衡、关节活动度训练的康复设备。练习中杠的高度和宽度可 根据每个患者情况进行调节。

图1-35活动平板 图1-36平行杠

（1）主要功能:借助上肢帮助进行步态训练，矫正行走中的足外翻、離外展，增加行走的稳定性。

（2）应用范围:骨关节、神经系统疾病(脑血管意外、脊髓损伤等)患者及老年人的步态练习。①站立训练:帮助已完成坐位平衡训练的患者，继续训练立位平衡和直立 感觉，提高站立功能。②步行训练:用于所有步行功能障碍者，患者可手扶木杠，以帮 助下肢支撑体重，保证身体稳定性，或减轻下肢负重。在患者拄拐杖步行的初期，为防 止跌倒，可以让患者先通过平行杠练习行走。③肌力训练:利用平行杠做身体上举运 动，可以训练拄拐杖步行所需要的背阔肌、上肢伸肌肌力；也可用于步行所需臀中肮、 腰方肌肌力的训练。④关节活动度训练:下肢骨折、偏瘫等患者，用健足蹬在**10cm**高 的台上，手握住平行杠，前后左右摆动患侧下肢，做保持或增大髏关节活动度的训练。 ⑤训练辅助:与平衡板、内收矫正板、内翻矫正板、外翻矫正板等配合使用,在相应的训 练中起辅助作用。

（3）应用方法:①调节平行杠的高度和宽度到合适位置;②患者借助上肢扶住平行杠,进行步态训练;③将踏板调到合适位置,矫正行走中的足内、外翻，髓外展。

**37.**训练用扶梯训练用扶梯是训练患者步行功能的多级台阶装置(图**1-37),**类 似楼梯。阶梯的每阶高度可根据患者步行功能的不同而加以选择，一般在**8〜20cm**之 间。阶梯两侧装有扶手，以供患者扶持。阶梯扶手的高度可根据患者需要进行调节。 利用阶梯扶手或拐杖进行上下台阶的步行训练;上下阶梯可以锻炼和增强躯干和下肢力量，活动下肢关节。

（1）主要功能:患者步行功能的训练和恢复日常上下楼功能。

（2）应用范围:用于骨关节疾病、脑血管意外后遗症患者，老年人恢复日常上下楼功能及进行耐力训练。

（3）应用方法:①双手扶住扶梯的扶手，一个阶梯一个阶梯地走;②训练时注意要 有抬腿、重心上移的过程,不要将患肢拖上去。

**38.**步行训练用倾斜板**(tilting board for walking training)**步行训练用倾斜板(图 1-38）是一套以训练下肢实用步行动作为主的器械，该器械是一组木箱，也可为其他材 料。这些木箱体具有不同形状,模拟在实际步行中可能遇到的斜面、台阶以及不同的 障碍物,根据训练需要，这些木箱可以做不同的组合。

图1-37训练用扶梯 图1-38步行训练用倾斜板

(1)主要功能:实用的简易步行训练装置。

(2)应用范围：骨关节疾病、脑血管意外后遗症患者进行步行训练及平衡功能训练。

(3)应用方法:①步行训练。可对患者进行实用步行动作训练,包括上下斜坡、上 下台阶、跨沟等。大小台阶(木箱)按顺序放置在平行杠之间，也可以做初步的阶梯步 行训练。②综合基本动作训练。使用轮椅的患者可以在此装置上训练驱动轮椅上下 斜坡、上下台阶的功能。③训练患者的关节活动度和肌力。把小台阶箱放置在平行杠 之间,让患者踩着台阶上下，使身体抬起或落下，从而可以训练躯干肌和下肢的肌力； 如果用健足站在小台阶上，手扶平行杠，前后方向摆动患侧下肢,则可以做髓关节活动 度的训练。

39.抽屉式阶梯(图1-39)

图1-39抽屉式阶梯

(1)主要功能:可拆装使用,除可作为不同高度辅助坐具外,亦可当简易的训练阶 梯使用，用于患者日常生活步行训练。

(2)应用范围和方法:参考步行训练用倾斜板。

**40.**平衡板(**balance board)** 平衡板是一块平板，平板的下一面固定于半圆 球上，患者站或坐于平板上主动晃动，用以训练患者的平衡功能(图**1-40)**。平衡板可以由患者独自一人使用，也可以由治疗师和患者二人使用，治疗师可以保护 患者并在训练中加以指导。常与平行杠配合使用，使平行杠起到辅助支撑和防护作用。

图**1-40**平衡板

（1）主要功能:训练患者的平衡功能。

（2）应用范围:偏瘫、脑瘫等运动失调患者进行平衡协调训练。

（3）应用方法:患者可坐或站于平衡板上，主动或被动晃动平衡板,患者努力保持重心位置，不致倾倒。

**41.**助行器**(walking aid)**助行器支撑面积较大，稳定、安全，适用于下肢功能损伤严重的患者站立和行走,主要分为无轮式和轮式两种(图**1-41)。**

手撑式助行架:以双手使其逐步向前移动，具有稳定性能好、高度可随使用者身高 随意调节的特点。主要用于上肢功能完善，而旦下肢功能损伤较轻的患者。

轮式助行架:带脚轮，行走时助行器始终不离开地面，由于轮子的摩擦阻力小，易 于推行移动。适用于下肢功能障碍，且不能抬起助行架前行的使用者;但其稳定性能 稍差。其中又分为两轮式、三轮式、四轮式;可具有带座位、手闸制动、其他辅助支撑功 能的多种形式。两轮助行架较无轮助行架易于操作，由使用者推动,可连续前行。前 轮固定式，轮子只向前或向后滚动，方向性好，但转弯不够灵活。四轮助行架操作灵 活，分为四轮均可转动和前轮转动、后轮固定位置两种形式。辅助步行训练架通过增 加上肢支撑面积,提高辅助步行的效果。

图**1-41**助行器

（1）主要功能：辅助代步用具，保持立位身体平衡、支撑体重、训练行走、增强 肌力。

（2）应用范围:瘫痪患者、下肢肌肉功能损伤和肌力偏弱的患者。

（3）应用方法:由康复医师或康复工程人员对患者进行病理和生理学检查,在其 指导下确定选用的助行器种类，开出处方和训练计划；在治疗师帮助下进行部分助行 器的使用前训练。

42.楔形垫(wedging)楔形垫是外形成楔状的垫子，内充泡沫塑料(海绵)，外覆皮革面料(图1-42)。成人、儿童都可以使用。

（1）主要功能:关节活动度、肌肉松弛训练、卧位功能和体位矫正训练。

（2）应用范围和方法:楔形垫用于基本功能综合训练，包括:①楔形垫放于躯干或 肢体下方，使肢体悬空，再利用重力或外加重物可以进行挛缩髓关节或膝关节的增大 关节活动度训练;放在足底可以矫正踝关节畸形。②卧位功能训练，如脑瘫患儿颈部 的伸展控制训练;截瘫患者从仰卧位到坐位腹部肌肉的训练。③放在不同部位可进行 体位矫正训练,如放在腰背部，可以矫正腰背部的畸形。

43.姿势矫正镜 又称姿势镜，是供患者对身体异常姿势进行矫正训练的大镜 子，可以映照全身。有的固定在墙壁上，有的带有脚轮可以移动,应用时可放于平行杠 或肋木前后,配合训练使用(图1-43) o姿势矫正镜是患者进行姿势矫正训练时很重 要的一项辅助设备。

图**1-42** 楔形垫 图**1-43** 姿势矫正镜

（1）主要功能:各种姿势矫正训练。

（2）应用范围和方法:通过镜子，患者可以看到自己的身体姿势，纠正错误姿势; 以及在进行步态训练吋,可以及时调整自己的状态。

复习思考题

1.常见的物理治疗技术分为哪几类？

2.制动对人体有什么影响？

3.物理治疗技术对人体有哪些作用？

4.常见的运动治疗器械有哪些？如何使用？

**第二章**

**关节活动技术**

学习要点

影响关节活动的因素、改善关节活动的技术与方法、临床应用；肩部关节、肘部关节、腕部 关节、手指关节、髓部关节、膝部关节、踝及足部关节、躯干的被动运动、主动助力运动与主动运动。

第一节概 述

关节活动技术是指利用各种方法来维持和恢复因组织粘连或肌肉痉挛等多种因 素引起的关节功能障碍的运动治疗技术。

一、影响关节活动的因素

(-)生理因素

关节活动范围受骨性限制、软组织限制、韧带限制、肌肉的肌张力以及失神经支配等生理因素的影响。

1.拮抗肌的肌张力 如髓关节的外展受到内收肌张力的限制，一些痉挛型脑瘫患儿因内收肌张力过高导致外展困难而呈剪刀步态。

2.软组织接触 如做髓膝关节屈曲时，与胸腹部接触而影响髄膝关节的过度 屈曲。

3.关节的韧带张力 关节周围宽厚坚韧的韧带会限制关节的活动范围，如膝关 节伸展时会受到前交叉韧带、侧副韧带等的限制。

4.关节周围组织的弹性情况 关节囊薄而松弛的关节，其活动度较大,如肩关 节，它的活动非常灵活;反之,其活动度较小，如胸锁关节**。**

5.骨组织的限制 当骨与骨相接触时,会限制其关节的过度活动。如肘关节伸 展时，会因尺骨鹰嘴与肱骨滑车的接触，而限制肘关节过度伸展。

(二)病理因素

1.关节及周围软组织疼痛 如骨折、手术后、关节炎症等引起的疼痛导致关节主 动活动和被动活动减少。

2.关节周围软组织的痉挛、挛缩或粘连 锥体系损伤导致肌肉痉挛，造成肢体肌 群张力的不平衡,使肢体主动活动减少，被动活动常常大于主动活动。关节或韧带损 伤引起的肌肉痉挛,可致主动活动和被动活动均减少。烧伤、肌腱修复术后，关节周围 的肌肉、肌腱、韧带、关节囊等软组织挛缩、粘连，以及严重的肌痉挛而致的关节挛缩, 导致关节的主动活动和被动活动均减少。

3.关节的长时间制动 肢体长时间制动后,使关节周围软组织的疏松结缔组织 发生短缩,变成致密结缔组织,使之失去弹性和伸缩性能,造成关节挛缩,使关节主动 活动和被动活动均减少。长时间制动后导致肌肉肌力下降和失用性萎缩，使关节主动 活动减少。

4.肌肉瘫痪或无力 中枢神经系统病变、周围神经损伤、肌肉或肌腱断裂引起的 肌肉瘫痪或无力，导致关节主动活动减少。

5.关节本身病变 关节炎症、异位骨化、关节内渗出或有游离体,关节的主动活 动和被动活动均减少。关节僵硬时主动活动和被动活动丧失。

二、改善关节活动的技术与方法

关节活动技术根据是否借助外力分为被动运动、主动助力运动和主动运动三种。

(-)被动运动

患者完全不用力，全靠外力来完成的运动。根据力量来源分为两种:一种是由经 过专门培训的治疗人员来完成的被动运动，如关节活动范围内的运动和关节松动技 术;一种是借助外力由患者自己来完成的被动运动，如滑轮练习、关节牵引、持续性被 动活动等。外力主要来自治疗师、患者健侧肢体或各种康复训练器械。

通过关节的被动活动训练，可保持肌肉的生理长度和张力，牵伸挛缩或粘连的肌 腱和韧带，增强瘫痪肢体的本体感觉，维持或改善关节的活动范围。关节的被动活动 是维护关节正常形态和功能不可缺少的方法之一，特别是对有轻度的关节粘连和肌痉 挛的患者。肌肉瘫痪的患者,应尽早进行关节的被动活动，以维持关节的正常活动 范围。

1.关节活动范围内的运动 治疗师根据关节运动学原理，对关节各个轴各个方 向进行的被动活动。操作时要求缓慢、匀速、有控制地进行，避免冲击性运动和暴力; 固定肢体近端，托住肢体远端，避免替代运动;应在无痛范围内进行，活动范围逐渐增 加，以免造成损伤;每一动作重复10〜30次,2〜3次/天。

2.关节松动技术 治疗师利用较大振幅、低速手法在关节可动范围内进行的一 种针对性很强的手法操作技术。对疼痛、受限、僵硬等关节功能障碍具有很好的治疗 效果**。**

3.关节牵引 通过固定挛缩关节的近端肢体,对其远端肢体进行持续拉力牵引， 使关节产生一定分离，牵伸挛缩的周围软组织，以扩大关节活动范围的训练方法。适 用于各种原因引起的关节及关节周围软组织挛缩或粘连所致的四肢和脊柱关节功能 障碍患者。

4.牵伸技术 是指拉长挛缩或短缩软组织，改善关节活动范围的治疗方法，常利 用治疗师的手法、训练器械、患者自身重量或体位等方法进行牵张**。**

5.持续被动活动**(CPM)**是利用专用的持续被动活动训练器械,使手术后的肢 体进行早期、持续性、无疼痛范围内的被动活动。**CPM**的应用越来越广泛，主要用于 防治制动引起的关节挛缩,促进周围软组织修复，改善局部血液和淋巴循环，促进肿胀消退,缓解疼痛等。

（1）**CPM**的适用范围:四肢骨折术后(特别是关节内或干骯端骨折切开复位内固 定术后)、人工关节置换术后、关节软骨损伤、关节囊切除或关节挛缩粘连松解术后、 关节成形及引流术后、关节滑膜切除术后、关节镜术后、韧带重建术后等*。*

（2）仪器设备:选用各关节专用的持续被动运动训练仪器,该仪器由活动关节的 托架和控制运动的装置两部分组成。常用的有针对上肢、下肢(图**2-1)**、手指等外周关节的专门仪器。

图2・1持续被动活动训练

1. 上肢持续被动活动训练;B.下肢持续被动活动训练
2. 操作方法与步骤:①开始训练的时间:可在术后即刻进行,即便手术部位敷料 较厚时，也应在术后3天内开始;②将要训练的肢体放置在器械的托架上，固定;③开 机,选择活动范围、运动速度和训练时间;④关节活动范围:在术后早期先从小角度开 始活动，多从20。~30。开始，可根据患者的耐受程度每日渐增，直至最大关节活动范 围;⑤确定运动速度:开始时运动速度为每1〜2分钟作一个运动周期;⑥训练时间:根 据不同的程序，使用的训练时间不同，每次训练1~2小时，也可连续训练更长时间，根 据患者的耐受程度选定，1〜3次/天;⑦训练中密切观察患者的反应及持续被动运动 训练器械的运转情况;⑧训练结束后，关机，去除固定,将肢体从训练器械的托架上 放下。
3. 注意事项:①术后伤口内如有引流管时，要注意运动时不要影响引流管;②手 术切口如与肢体长轴垂直，早期不宜采用器械被动关节活动训练,以免影响伤口愈合; ③训练中如同时使用抗凝治疗，应适当减少训练时间，以免出现局部血肿;④训练程序 的设定应根据外科手术方式、患者反应及身体情况加以调整**。**
4. **CPM**的优点:**CPM**与一般被动运动相比，其特点是作用时间长、运动缓慢、持 续稳定、可控无痛。与主动运动相比,**CPM**不引起肌肉疲劳，可长时间持续进行，且关 节受力小，可在关节损伤或炎症的早期应用。

知识链接

CPM理论的提出

在CPM理论提出之前，绝大多数人，主张病损肢体应以制动为主，以利于组织修复。20世纪 70年代后，专家发现长期制动会带来诸多有害于关节功能的副作用。人们逐渐认识到间断主动 活动对骨科创伤疾病的恢复和关节损伤的修复可产生有益的作用。

骨损伤可通过骨组织自身修复，而关节软骨损伤自身修复能力很有限。大量的动物实验研究 表明：兔膝关节制动6周，软骨基质即可出现纤维化、软骨表面出现裂隙及溃疡，软骨坏死，滑膜与 软骨粘连。1970年，加拿大骨科医师Salter等人在软骨再生及关节周围组织修复的研究中发现，早期间断活动效果优于制动，而持续被动活动又优于间断活动。由于骨骼肌易疲劳，不能坚持长时间的主动活动，故提出了持续被动运动。

（二）主动助力运动

在一定的外力辅助下，患者主动收缩肌肉来完成的运动。助力可以来自治疗师、 器械、患者健侧肢体、水的浮力或引力等。此运动是由被动运动向主动运动的过渡 形式。

训练时，助力常加于运动的开始和终末，并随病情好转逐渐减少;训练中应以患者主动用力为主，并作最大努力，任何时间均只给予完成动作的最小助力，以免助力替代主动用力;关节的各方向依次进行运动;每一动作重复**10〜30**次,**2〜3**次/天*。*

主动助力运动训练可逐步增强肢体的肌力，建立协调动作模式。常用的有器械练 习、悬吊练习和滑轮练习。

1.器械练习 以器械为助力，利用杠杆原理，带动活动受限的关节进行活动。应用时应根据病情及治疗目的，选择相应器械，如体操棒、火棒、肩轮、肩梯、肋木，以及针 对四肢关节活动障碍而专门设计的练习器械，如肩关节练习器、肘关节及前臂练习器 **（**图**2-2）**、腕关节练习器（图**2-3）**、踝关节练习器等。器械练习可以提高患者的治疗兴 趣和积极性,从而提高疗效。

图2-2肘关节及前臂练习器 图2-3腕关节练习器

 2.悬吊练习 利用挂钩、绳索和吊带组合将拟活动的肢体悬吊起来，使其在去除肢体重力的前提下进行主动运动，类似于钟摆样运动（图**2-4）**。悬吊练习的固定方式 可以分为两种，一种是垂直固定，固定点位于肢体重心的上方,主要用于支持肢体;另 一种是轴向固定,主要是使肢体易于活动。

图2-4悬吊练习

A.上肢悬吊练习；B.下肢悬吊练习

3.滑轮练习 利用滑轮和绳索,以健侧肢体帮助对侧肢体的活动。

（三）主动运动

患者主动用力收缩肌肉完成的关节运动或动作，以维持关节活动范围的训练。主动运动可以促进血液循环，有温和的牵拉作用,能松解疏松的粘连组织,牵拉挛缩不严重的组织,主要用于治疗和防止关节周围软组织挛缩与粘连,保持关节活动度。最常 用的是各种徒手体操,根据患者关节活动受限的方向和程度，设计一些有针对性的动 作，比如颈椎活动操等，可以个人练习，也可以把有相同关节障碍的患者分组集体练习。

在康复医师或治疗师指导下由患者自行完成所需的关节活动;主动运动时动作宜平稳缓慢,尽可能达到最大幅度，用力到引起轻度疼痛为最大限度，达最大活动范围后维持数秒;关节的各方向依次进行运动;每一动作重复**10-30**次**,2~3**次/天。

三、临床应用

（一）适应证

1.被动运动 能引起关节挛缩等关节活动受限的伤病，如骨折复位固定后、关节脱位复位后、关节炎;患者不能主动活动的肢体，如屮枢神经系统损伤后、周围神经损伤后、长期完全卧床休息、主动活动导致疼痛。

2.主动助力 运动肌力低于**3**级,能主动运动的患者;各种原因所致的关节粘连或肌张力增高造成关节活动受限，能进行主动运动的患者;用于改善心肺功能的有氧训练等。

3.主动运动 肌力**3**级以上，能主动运动的患者;需要改善心肺、神经协调功能的患者等。

（二）禁忌证

各种原因导致的关节不稳,关节恶性肿瘤，关节旁有异位骨化，骨折未愈合又未做内固定,肌肉、肌腱、韧带有撕裂及修复术后早期，深静脉血栓,全身状况极差，病情不稳定等。

(三)注意事项

1.选择合适体位 在进行关节活动技术之前要向患者解释其目的、操作方法、作用及可能出现的情况，以取得患者的信任和配合。患者和治疗师的体位选择要合适, 以患者舒适和操作方便为宜。

2.熟悉关节结构在进行关节活动技术之前,要熟练掌握关节的解剖结构、运动方向、运动平面以及各关节的正常活动范围。

3.早期活动 在不引起病情、疼痛加重的情况下，为了防止关节活动度受限，应早期进行关节活动训练。有条件的可选择关节持续被动运动治疗方法;如条件不具备则要 缓慢、平稳、不引起疼痛地进行关节的被动运动、主动助力运动或无阻力的主动运动。

4.全范围活动 关节活动范围的维持训练应包括身体的各个关节，每个关节必须进行各个方向全范围的活动(如肘关节的屈曲、伸展，肩关节的屈曲、伸展、内收、外 展、内旋和外旋等)。每次活动只针对一个关节。

5.多种方法综合应用 为了改善和维持关节活动范围，关节活动技术应与关节松动技术、肌肉牵伸技术、关节牵引、神经生理学疗法、物理因子疗法等综合应用。

第二节人体关节活动技术

一、肩部关节

(-)解剖及运动学概要

广义的肩关节包括盂肱关节、肩锁关节、胸锁关节、肩胛胸壁关节、肩峰下关节和 喙锁关节。

1.盂肱关节 为狭义的肩关节，由肩胛骨的关节盂和肱骨头组成，属球窝关节、 多轴关节,是人体最灵活的一个关节。肩关节可绕冠状轴做屈伸运动,绕矢状轴做内 收、外展运动，绕垂直轴做内旋、外旋运动，还可做环转运动。

2.肩锁关节 由锁骨的肩峰端与肩胛骨的肩峰关节面构成。关节有三个轴和三个自由度，可做上提、外展和旋转运动。

3.胸锁关节 由锁骨的胸骨端前下半与胸骨柄上角和第一肋软骨组成，是唯一 连接上肢与胸廓的关节。胸锁关节参与肩带各种运动，包括上举、下降、向前、向后及环转运动。

肩锁和胸锁关节 运动结合的作用是允许肩胛骨运动,当肩胛骨的肋面保持紧贴胸 壁时，关节盂就可按其需要向前、向上或向下。肩锁关节和胸锁关节运动范围的总和 等于肩胛骨的运动范围。

4.肩胛胸壁关节 由肩胛骨与胸壁组成，虽不具关节结构,但在功能上也应视为 肩关节的一部分。肩胛胸壁关节的正常功能对上肢的灵活性和稳固性十分重要。肩 胛胸壁关节为肱骨运动提供了一个可移动的基础，增加了臂的运动范围；当臂上举或 用手倒立时,提高了盂肱关节的稳定性,吸收震动。

5.肩峰下关节 由肩峰和肱骨头组成，盂肱关节的运动需要喙肩弓和肱骨头之 间较大的运动。

6.喙锁关节 由喙突和锁骨的外侧端组成，喙锁间运动幅度不大,与肩锁关节和胸锁关节共同组成联合关节。

7.肩带运动 主要是肩胛骨和锁骨的运动，包括提肩和降肩、前突和后缩、环转 运动以及上旋和下旋等。

知识链接

肩关节的解剖特点

肩关节是多轴关节，关节面大小相差较大，关节囊薄而松弛，关节本身的韧带少而弱，因而肩关节是人体中最灵活的一个关节，也是稳定性最差的一个关节。由于肩关节前下方没有肌肉和肌腱加固，较薄弱，因此，在暴力作用下,在此处容易造成肱骨头向前、下、后等方位的脱位。肩关节周围的肌肉、肌腱、滑膜囊和关节囊等软组织发生炎症，导致肩关节疼痛、活动受限等临床表现，临床上称为肩周炎。经常参加体育锻炼，有助于增强关节的辅助结构和周围肌肉的力量，使关节既灵活又牢固。

（二）关节活动技术

**1.**被动运动

（1）肩关节前屈:患者仰卧位,治疗师立于患侧,一手握住患侧肘关节稍上方，另一手握住腕关节处,然后缓慢地将患侧上 肢沿矢状面向上高举过头（图2-5）。

图2-5肩关节前屈

（2）肩关节后伸:患者俯卧位或健侧卧位,治疗师立于患侧，一手握住患侧肘关节稍上方,另一手握住腕关节处,然后缓慢地将患侧上肢沿矢状面向上举起（图2-6）。

（3）肩关节外展：患者仰卧位，治疗师立于患侧，一手握住患侧肘关节稍上方，另一手握住腕关节处,然后缓慢地将患侧上肢沿额状面外展，当患侧上肢被移动到外展900时,应将患肢外旋（掌心朝上） 后再继续缓慢移动，直至接近同侧耳部（图**2-7）。**

图2-6肩关节后伸 图2・7肩关节外展

（4）肩关节水平外展和内收:患者仰卧位，肩位于床沿，上肢外展900,治疗师立于 患侧身体及外展的上肢之间，一手握住患侧肘关节稍上方,另一手握住腕关节处，然后缓慢地将患侧上肢沿水平面做外展（图**2-8）**，再做内收（图**2-9）。**

图2-8肩关节水平外展 图2-9肩关节水平内收

**（5）**肩关节内旋和外旋:患者仰卧位，患侧肩关节外展**90**0,肘关节屈曲**900**,治疗 师立于患侧，一手固定其肘关节，另一手握住腕关节，缓慢地将患侧前臂向足的方向运 动（内旋）（图**2-10）**、向头的方向运动（外旋）（图**2-11）。**

图2-10肩关节内旋 图2-11肩关节外旋

（**6）**肩胛骨被动活动:患者健侧卧位, 患肢在上，肘关节屈曲，前臂置于上腹部。治疗师面向患者站立，一手从患侧上臂下 方穿过，拇指与四肢分开,虎口置于肩胛 下角，以固定肩胛下角和内缘，一手放在 肩峰部以控制运动方向（图**2-12）。**两手 同时向各个方向活动肩胛骨，使肩胛骨做上提、下降、前突、后缩运动，也可以将上 述运动结合起来，做旋转运动。

2.主动助力运动

（1）A我辅助关节活动技术:患侧上肢可在健侧上肢的帮助下，上举过头，直至屈曲最大限度再还原，以训练肩关节前屈活动度;患侧肩关节外展900，由健侧上肢带动患侧上肢做水平外展和内收至最大 限度再还原，以训练肩关节水平外展和内收活动度;患侧肩关节外展900，肘关节屈曲90°,由健侧上肢帮助患侧前臂活动,至最大限度后还原，以训练肩关节内旋和外旋活动度。

（2）器械辅助关节活动技术:改善肩关节活动度的常用器械有吊环、肩轮、肩关节旋转器、肩梯、肋木、体操棒等。

3.主动运动 肩关节的基本运动有屈曲-伸展、外展-内收、水平外展-内收、内旋-外旋和环转。主动活动时要求动作平稳,对关节的各个方向进行最大范围的活动，每天多次重复练习。

二、肘部关节

(-)解剖及运动学概要

肘关节是一个复合关节，由肱尺关节、肱橈关节、棧尺近侧关节二个单关节，共同包在一个关节囊内所构成。

1. 肱尺关节 由肱骨滑车与尺骨滑车切迹组成。属滑车关节，可绕额状轴做屈、伸运动。
2. 肱橈关节 由肱骨小头与棧骨头关节凹组成。是球窝关节,可做屈、伸运动和 回旋运动。因受肱尺关节的制约，其外展、内收运动不能进行。
3. 梯尺近侧关节 由極骨环状关节面与尺骨的極切迹组成。为圆柱形关节，只 能做旋内、旋外运动。

三个单关节被包在一个关节囊内，形成一个关节腔，因而构成了一个复合关节**。**无论在结构上，还是在功能上，肱尺关节都是肘关节的主导关节**。**所以肘关节的主要运动形式是屈、伸运动,其次是由棧尺近侧关节与極尺远侧关节联合运动，完成前臂的旋前、旋后运动。

(二)关节活动技术

1.被动运动

（1）肘关节屈曲和伸展:患者仰卧位,治疗师一手固定肱骨远端，一手握住腕关节上方，缓慢地做肘关节的屈曲(图**2-13)**和伸展运动(图**2-14)**。

图2-13肘关节屈曲 图2-14肘关节伸展

1. 前臂旋前和旋后:患者仰卧位,患侧肩关节外展位，肘关节屈曲**900**,前臂中立位,治疗师一手托住患侧肘后部，一手握住前臂远端,沿前臂骨干轴线做旋前（向内转动，图**2-15）**和旋后（向外转动，图**2-16）**运动。

图2-15前臂旋前 图2-16前臂旋后

2.主动助力运动

（**1**）自我辅助关节活动技术:患者用健侧手握住患侧前臂远端,帮助患侧肘关节屈曲至手靠近肩关节处，然后还原至伸展位，以训练肘关节的屈伸活动度;患侧前臂在健侧手的帮助下，做棧骨绕尺骨的旋转运动，以训练前臂旋转活动度。

（**2**）器械辅助关节活动技术:常用的改善肘关节及前臂运动的器械有肘屈伸牵引椅和前臂旋转器等。

3.主动运动 肘关节的基本运动有屈曲-伸展，前臂的旋前-旋后。患者双上肢靠近身体自然下垂，弯曲手臂触肩后再伸直;两上臂靠近身体两侧，肘关节屈曲**90**。,做 掌心向上和向下运动。要求同肩关节主动运动。

三、腕部关节

（-）解剖及运动学概要 .

从功能上讲，腕关节应包括極腕关节、腕骨间关节、腕掌关节。

1. 極腕关节 是腕部的主要关节，由棧骨远端关节面和三角纤维软骨与手舟骨、月骨、三角骨组成，呈椭圆形关节。有两个运动轴，绕额状轴可做屈、伸运动，绕矢状轴可做内收和外展运动，还可以做环转运动。
2. 腕骨间关节 由近侧列腕骨（豌豆骨除夕卜）与远侧列腕骨组成。在功能上与橈腕关节组成联合关节，该联合关节称为手关节。手关节的运动同橈腕关节，但增大了运动幅度。
3. 腕掌关节 由远排腕骨与第**1~5**掌骨底组成。拇指腕掌关节是典型的鞍状关节。可做屈、伸运动和外展、内收运动，但上述运动都不典型。而常常做的是对掌运动,对掌运动是拇指与其余四指的相对运动。其余各个腕掌关节都是平面关节。

（—）关节活动技术

1. 被动运动 患者仰卧位或坐位，肘关节屈曲，治疗师一手握住患侧前臂远端,一手握住患侧手掌，做腕关节的屈曲（图**2-17）**、伸展（图**2-18）**、尺偏（图**2-19）**和棧偏（图**2-20）**运动。

图2-17腕关节屈曲 图2-18腕关节伸展

图2-19腕关节尺偏 图2-20腕关节棧偏

2.主动助力运动

（1）自我辅助关节活动技术:患者用健侧手握住患侧手背，帮助患侧手做屈曲、伸 展、尺偏、棧偏训练。

（2）器械辅助关节活动技术:改善腕关节活动的器械常选择腕屈伸练习器(图2-21, 图2-22)、旋转练习器、体操球等。

图2-21腕关节屈曲训练 图2-22腕关节伸展训练

**3.**主动运动 腕关节的基本运动有屈曲-伸展、尺偏-橈偏。要求同肩关节主动运动。

四、手指关节

(-)解剖及运动学概要

1.掌指关节 由掌骨头与近节指骨底组成，共有五个。可做屈、伸运动和内收、外展运动。

2.指间关节 第**2〜5**指，每指都有近端指间关节和远端指间关节两个，拇指只有一个指间关节，指间关节均为滑车关节，只能做屈、伸运动。关节囊背侧松弛,掌侧紧 而坚韧。因此屈的幅度大于伸的幅度。

(二)关节活动技术

1.被动运动

（1）掌指关节:患者仰卧位或坐位，治疗师一手握住患侧掌骨远端，一手活动手 指，作掌指关节的屈曲、伸展、内收、外展运动。

（2）指间关节:患者仰卧位或坐位，治疗师一手固定指间关节的近节，一手活动指 间关节的远节，做指间关节的屈曲(图**2-23)**、伸展运动。掌指关节和指间关节可利用 分指板(图**2-24)**进行练习。

图2-23指间关节屈曲 图2-24分指板

2.主动运动 结合日常生活活动进行掌指关节和指间关节的训练。

五、髄部关节

(-)解剖及运动学概要

髓关节由髓骨的髏臼和股骨头组成。髓关节可绕冠状轴做屈伸运动，绕矢状轴做 内收外展运动，绕垂直轴做内旋外旋运动，还可做环转运动。运动形式与肩关节相同, 但运动幅度小得多。

(二)关节活动技术

1.被动运动

(1)髓关节前屈:患者仰卧位，治疗师立于患侧,一手托住患侧小腿近胭窝处,一 手托住患侧足跟,双手缓慢地将患侧大腿沿矢状面向上弯曲，使大腿尽量接近患侧腹 部(图 2-25 )o

(2)骸关节后伸:患者俯卧位或健侧卧位，治疗师立于患侧,一手固定骨盆，一手 托住膝关节处，并用前臂托起小腿，缓慢地将下肢向上方抬起(图2-26)。

图2・25髅关节前屈 图2-26競关节后伸

1. 髓关节内收、外展：患者仰卧 位,做内收

动作时让对侧下肢稍外展， 治疗师一手托住膝关节

胭窝处，一手握 住踝关节上方，缓慢地向外用力完

成外 展动作(图**2-27),**然后还原并向内做内收动作。

髓关节内旋、外旋:患者仰卧位，下肢伸展位，治疗

师一手握住膝关节近 端，一手握住踝关节近端,做

下肢轴位的旋转，足尖向内为内旋(图**2-28),**足尖向 图2-27髓关节外展

外为外旋(图**2-29)**。也可在患侧髓关节屈曲位下完

成,治疗师一手固定患侧足跟，一手握住小腿近端，向内、外侧摆动小腿，做 髓关节的内旋、外旋运动。

图2-28髓关节内旋 图2-29髓关节外旋

2.主动助力运动

**(1)**自我辅助关节活动技术:用健侧足抬起患侧膝关节,并用健侧手抓住膝关节 帮助大腿向腹部靠近,以训练髓关节的屈曲活动度;将健侧下肢插入患侧下肢下方,帮 助其完成向外、向内的运动,以训练髓关节的外展、内收活动度。

**(2)**器械辅助关节活动技术:改善髄关节屈曲、内收、外展等活动的器械，常选择 治疗架、滑轮、套带的组合装置,及髄内收外展练习器等。

3.主动运动 髄关节的基本运动有屈曲-伸展，外展-内收、外旋-内旋等。要求同 肩关节主动运动。

六、膝部关节

(-)解剖及运动学概要

膝关节是由股骨和胫骨的内、外侧罷关节面，以及館骨关节面组成的复合关节，在 一个关节囊内包含两个单关节。

1.館股关节 由股骨的貯面和骸骨关节面构成的滑车关节,可做屈、伸运动。

2.胫股关节 由股骨和胫骨的内、外侧罷关节面构成的双椭圆关节，可做屈、伸 运动。由于双椭圆关节的相互制约作用,加之两侧韧带的限制,故不能做外展、内收运 动。当胫股关节屈曲**90**。时,就成了双球窝形关节，因为股骨内、外侧醜的后部是半球 状关节面。双球窝关节除了能做屈、伸运动外,还能做小幅度的回旋运动。

膝关节的主要运动形式是屈、伸运动，其次还可以做小幅度回旋运动。屈、伸运动 是由骯股关节和胫股关节共同完成的。

(二)关节活动技术

1.被动运动 患者仰卧位,治疗师一手托住患侧膝关节胭窝处，一手握住患侧踝 关节的近端，缓慢地做膝关节的屈曲运动,再做伸展运动。

2.主动助力运动

（1）自我辅助关节活动技术:用健侧手帮助患侧膝关节做屈曲运动。

（2）器械辅助关节活动技术:改善膝关节活动度的器械也可选用治疗架、滑轮、套 带的组合装置。

3.主动运动 患者可在坐位或卧位，主动屈、伸膝关节。

七、 踝及足部关节

(-)解剖及运动学概要

1.踝关节由胫、腓骨下端的踝关节面和距骨滑车组合而成的滑车关节。距 骨滑车关节面前宽后窄，关节窝比关节头明显的宽大，关节囊较松弛，关节腔宽 大。踝关节能绕额状轴做背屈(足尖向上)和跖屈运动(足尖向下)。当跖屈时， 从距骨滑车较窄的后部进入较宽的关节窝，故可在矢状轴上做轻微的内收、外展 运动。

2.距附关节 由距跟关节和跟舟关节组成，两关节形态不同,构造上无联系，它 们是功能上的复合关节。运动时，跟骨和舟骨连同其他骨对距骨做内翻、外翻。

3.附跖关节 由骰骨和三块楔骨和五块跖骨组成，活动甚微。

4.跖趾关节 由跖骨和近节趾骨组成,可做轻微的屈、伸、收、展运动。

5.趾骨间关节 是相邻址骨间的关节，只能做屈、伸运动。

(二)关节活动技术

**1.**被动运动

（1）踝关节背屈:患者仰卧位，下肢伸展位,踝关节中立位，治疗师立于患侧，一手 固定患侧踝关节近端，一手托住患侧足跟，用前臂抵住足底，前臂用力使足向小腿方向 推压(图**2-30)**。

（2）踝关节跖屈:患者仰卧位，下肢伸展位,踝关节中立位，治疗师立于患侧，一手 固定患侧踝关节近端，一手下压足背(图**2-31)。**

图2-30踝关节背屈 图2-31踝关节跖屈

1. 踝关节内翻、外翻:患者仰卧位，下肢伸展位，治疗师立于患侧,一手固定患侧 踝关节，一手拇指和其余四指分别握住足跟两侧，前臂掌侧触及足底，内翻时足跟向内 侧转动(图2-32)，外翻时足跟向外侧转动(图2-33)。

图2-32踝关节内翻 图2-33踝关节外翻

（4）跄跖关节旋转:患者仰卧位，下肢伸展位，治疗姉立于患侧,一手固定足跟，一 手抓握附跖关节处，将跖骨向足底方向转动,再向足背方向转动。

（5）跖趾关节屈曲、伸展和内收、外展:患者仰卧位，下肢伸展位，治疗师一手固定 关节近端,一手活动关节远端。趾骨间关节的运动亦如此。

2.主动助力运动

（1）自我辅助关节活动技术:患者长坐位，患侧腿呈**“4”**字形置于健侧膝关节上 方，用健侧手帮助患侧踝关节做背屈、跖屈、内翻、外翻，跖趾关节的屈伸、收展等运动。

（2）器械辅助关节活动技术:改善踝关节活动度的器械常选择踝背屈（图**2-34）,** 踝跖屈（图**2-35）**练习器。

图2-34踝关节背屈练习 图2-35踝关节跖屈练习

3.主动运动 患者卧位或坐位,主动进行踝关节各方向全活动度的训练。

八、躯干

（一）解剖及运动学概要

躯干骨包括椎骨、胸骨和肋骨三部分，共**51**块。它们相互连结构成了脊柱和 胸廓。

脊柱由**24**块椎骨、**1**块髄骨、**1**块尾骨、**23**个椎间盘以及关节韧带组成。脊柱中 央有由椎孔连成的椎管，容纳脊髓。两侧各有**23**个椎间孔，脊神经由此通过°从侧面 观察脊柱，可见有四个生理弯曲，即颈曲、胸曲、腰曲和甑曲。颈曲和腰曲向前凸，胸曲 和髄曲向后凸。脊柱的弯曲可维持重心和缓冲震荡。

脊柱可绕额状轴做前屈后伸运动,绕矢状轴可做左右侧屈动作，绕垂直轴可做回 旋运动，还可做环转运动。脊柱各段的运动幅度有很大区别:屈伸运动以腰段最大，颈 段次之。侧屈幅度以颈段最大，腰段次之°回旋运动也是以颈段为最大，腰段次之。

（二）关节活动技术

1.被动运动

（1）颈段活动:患者仰卧位,治疗师双手固定头部两侧,依次做颈的前屈后伸、左 右侧屈和旋转运动。

（2）胸腰段活动：患者仰卧位,患侧下肢膝关节屈曲，治疗师一手固定患侧肩关 节，一手置于患侧骨盆部位，使肩和骨盆向相反的方向旋转并停留数秒钟，以充分牵拉 躯干。

2.主动运动 患者坐位或站位,做颈椎、腰椎的前屈后伸、左右侧屈和旋转运动。

案例分析

患者范某，男,76岁，因突然神志不清入院，清醒后出现右侧肢体偏瘫，检查:右侧肢体肌肉松 驰，肌张力低下，不能进行自主运动。诊断为脑出血。生命体征稳定之后，为了预防制动带来的并 发症，可以进行哪些关节活动训练？

技能要点

应用范围：明确被动运动、主动助力运动、主动运动的适应证、禁忌证。 体位:舒适，并尽量放松，必要汙脱去妨碍治疗的衣物或固定物。

评估:治疗开始前，应对患者进行相关的评定，找出病变关节存在的问题及程度，选择合适的 治疗方法。

用力：动作缓慢、柔和、平稳、有节律，避免冲击性运动和暴力。

手法实施：固定肢体近端，托住肢体远端,避免替代运动，在无痛范围内进行，活动范围逐渐增 加，以免损伤。 （楼天晓）

复习思考题

1.导致关节活动范围受限的因素有哪些？

2.如何选择合适的关节活动技术？

3.案例分析 患者吴某，男，19岁，在工地施工时不慎被倒塌的架子压倒，造 成左侧肱骨干粉碎性骨折，后行髓内针固定术。患者手术1周以后可以进行哪些 训练，分别有什么作用？