

周围神经损伤

四肢血管损伤及疾患

<12>

神经的简要解剖	1
周围神经损伤的分类	2
一、按肢体外表有无伤口分类	2
二、按社会环境分类	3
三、按伤后到达医院的时间分类	3
四、按神经解剖构造, 损伤程度和生理机能分类	4
五、骨折, 脱位所造成的神经损伤	5
(一) 原发性神经损伤	5
(二) 继发性神经损伤	8
神经损伤病人之病史及检查要点	14
一、先确定是否有神经损伤	14
二、骨折部位与神经损伤之关系及麻痹时间	15
三、运动检查	15
四、深反射之改变	16
五、知觉检查	16
六、退化反应之电流测验	17
七、出汗试验	18
八、Tinel 氏征	18
九、皮肤阻力测量试验	18
十、肌肉收缩反应时间之测定	19
十一、肌电流程图	
十二、神经损伤后之	
神经损伤之病理和生理	
一、神经干损伤后之	21
二、决定各种神经再生之时间及预后之因素	24

三. 神经再生之特征	26
周围神经损伤的治疗	28
一. 闭合性	28
二. 开放性	29
在治疗中几个具体问题的讨论	30
一. 保守疗法中的要点	30
二. 战伤神经损伤的手术时间问题	31
三. 有骨折亦有神经损伤时如何处理	32
四. 伤口感染问题	33
有关神经手术的一般原则和方法	35
一. 一般原则	35
二. 手术方法	35
(一) 神经松解术	35
(二) 神经缝合术	37
(三) 凝血酶素缝合法	43
各大神经干损伤后的肌腱移植治疗方法	44
桡神经损伤	48
正中神经损伤	59
正中神经损伤后的肌腱移植术	63
恢复拇指对掌功能的肌腱移植法	63
尺神经损伤	67
尺和正中神经麻痹	76
臂丛损伤	79
坐骨神经损伤	79
腓总神经损伤	81
生产麻痹症(产瘫)	85

病 原	83
病 理	85
临床症状	85
予 后	86
治 疗	86
大脑性瘫痪	89
病 原	89
病 理	90
临床症状	91
診 断	93
予 后	93
治 疗	93

周围神经损伤

单纯周围神经损伤，可由脑神经外科医师治疗，如正中神经的刀切伤等。但一般闭合性神经损伤，多伴有骨折或脱位，如肱骨干骨折时桡神经损伤和腕月骨脱位时正中神经损伤等。战伤中神经损伤更常伴有开放性骨折，即在本时，一般开放性神经损伤亦伴有肌肉或肌腱的断裂伤等。此等骨骼或肌腱的损伤，必须由骨科医师来处理。此外，在严重的神经损伤伴有较大的缺损时，或治疗后长期不能恢复功能（一年以上）时，多作肌腱移植，以恢复肢体机能，如腕垂症。这些手术亦必由骨科医师来施行。由于以上理由，有神经损伤的患者，多先到骨科门诊，所以我们处理此种病人的机会颇多，因而亦就必需具备必要的理论知识和技术能力。

神经的简要解剖学

周围神经分为运动神经和感觉神经。通常容易受伤且产生不良后果者多为混合神经，即一神经内包含此二成份。每一主要神经具有神经干（*Trunk*）其外绕一纤维膜，称为神经外膜，供应神经营养的血管、淋巴等，通过外膜而达神经干。一神经干为多数神经束所组成，每束之外绕以纤维性神经束衣。在神经束内各神经纤维为一层细微的纤维组织色膜和支持，称为神经内膜（图1）。每一神经纤维又由下列成分所组成：

(1)神经轴（*Axis cylinder*），为多数神经原纤维（*Neurofibrill*）所组成

(2)轴外为髓膜（*Myelin sheath*）所色绕，其主要成分係卵磷脂所构成。有此鞘膜者称为有鞘（髓）神经，无此鞘膜者称为无鞘（髓）神经。

(3)髓膜之外尚有一膜，即神经鞘膜 (Neurolemma) 其上有 Schwann 氏细胞。此三种成分为讨论神经退化时的基本构造，而后者为神经再生所必需。

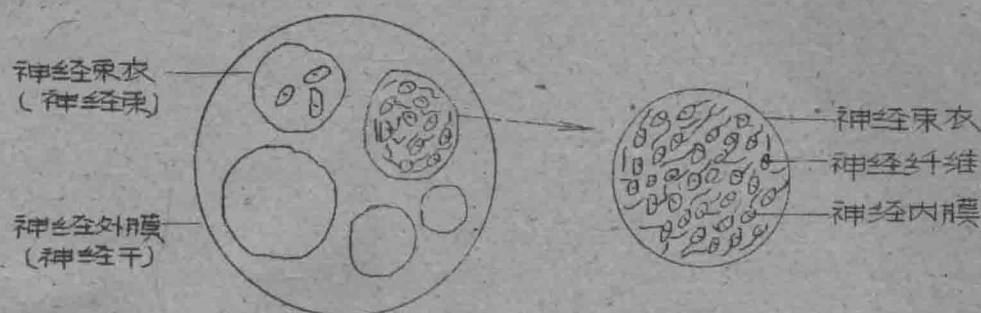


图 1

周围神经损伤的分类

周围神经损伤，有多种分类方法，其共同的目的均为便利治疗。常用的分类方法如下：

一、按肢体外表有无伤口分类：

(一)、闭合性神经损伤：又可分为神经压迫伤、神经挫伤、神经牵拉伤和神经断裂。

1. 神经压迫伤：

如在前臂手术时，臂部置一过紧的橡皮管止血带，或应用时间过长，可致桡神经、正中神经和尺神经在止血带下发生麻痹。过紧无垫的长腿石膏管型可致腓总神经在绕过腓骨头部受压而致麻痹。长期应用不合道的腋拐杖，可致腋神经受压，发生三角肌瘫痪。醉酒者长时间坐于椅子上或卧于床上，上臂置于椅缘或床缘亦可致桡神经受压瘫痪。其他如肿瘤（胸动脉瘤）压迫桡神经，软组织火器伤后瘢痕组织压迫等，均可致神经压迫伤。

2. 神经挫伤：

此系一种时间短暂但力量较大的压迫伤。如肱骨骨折时，骨折片可致桡神经严重挫伤。

3. 神经牵引伤：

由于神经干受大力牵引所致。如肘关节外脱位可致尺神经牵引伤，肩关节脱位可致臂丛神经牵引伤。

4. 神经断裂：

如肱骨踝上骨折时，由于强制的上骨片下端向前猛烈冲刺可将正中神经撕裂或完全切断。

(二)、开放性神经损伤：除神经损伤外，肢体表面显有伤口。

1. 锐器伤：如刀伤或玻璃伤，将腕部掌侧切破，除可将肌腱切断外，因正中神经很浅表，亦可同时被切断。

2. 火器伤：战时或平时枪弹可将肌肉、神经和血管等同时损伤。

3. 撕伤：产业工人不慎将上肢落于机器齿轮上，挤压和牵引，可将臂部或前臂部的软组织严重撕伤，神经亦同时撕裂。

二、按社会环境分类：

(一)、平时伤：即发生于和平年代，多为神经压伤、挫伤、牵引伤等。其特点即在治疗上多需先行保守。倘系开放性损伤，伤口亦较清洁，神经挫伤较轻，伤口不易化脓。

(二)、战伤：即发生于战场上，由于炮弹子弹片的爆炸，伤及软组织，神经或甚至伴有骨折。因伤口和神经伤不齐整，并常伴有暴力神经挫伤或牵引伤，或神经粉碎，伤口多不可避免的要发生化脓感染，可致神经炎和晚期中大量瘢痕。

三、按伤后到达医院的时间分类：

此种分类于闭合性损伤中无特殊意义，主要应用于开放性损伤中。

(一)、新鮮伤：伤后于8~12小时内来院，即为新鮮伤。倘条件許可，仍多可施行打創术和神经一期缝合。

(二)、陈旧伤：伤后在12小时以后才到达医院治疗者，即使設備和技术条件許可，亦多不能施行神经一期缝合术。

四、按神经解剖构造损伤程度和生理机能分类可分为：

(一)神经干完全被切断。(二)神经轴断裂而神经鞘膜尚完整。(三)神经轴和鞘膜均尚完整，仅失传导作用。(四)神经轴和鞘膜一半完整、一半断裂(圖2)茲分別討論如下：

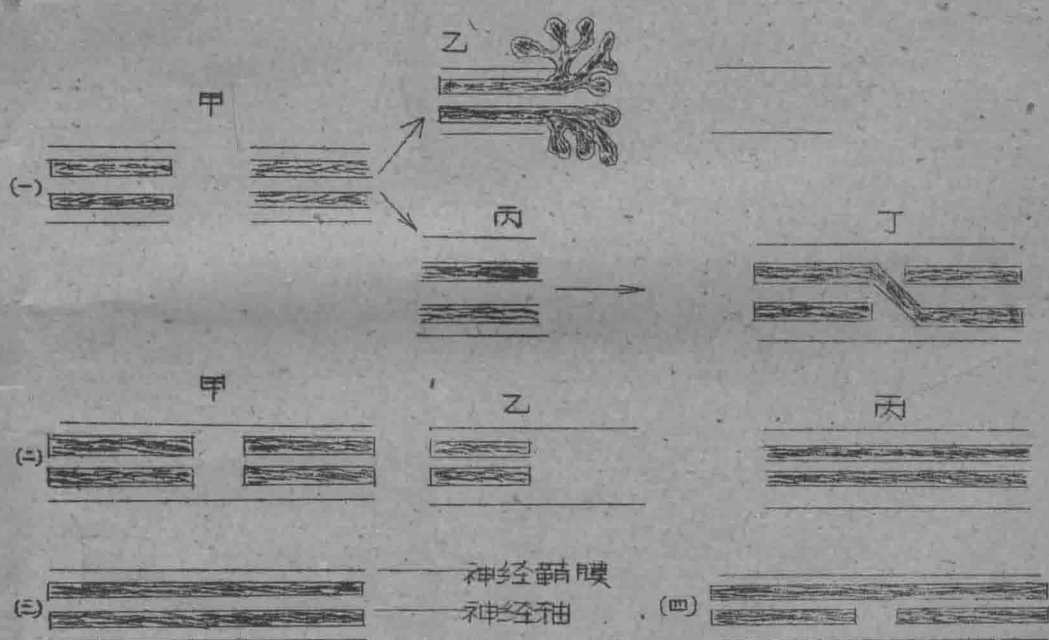


图2 神经损伤的种类

(一)、神经轴断裂，神经鞘膜亦断。如未缝合，自近端可生出不規則的神经瘤，如(一)乙。如缝合但不精确，則可交叉生长，如(一)丁。

(二)、神经轴断裂，但神经鞘膜未断，神经轴容易准确的再生。

(三)、神经鞘膜和轴均完整。(四) 一半断裂。

(一)、神经干完全被切断：整个的神经，包括神经轴，神经内衣、束衣和外衣，皆被切断。此后两断端即行收缩，且在不同时间内，远端与近端皆经过一连串的退化性变，称为 *Waller* 氏退化。在此种损伤中，由于两断端的分离，自发性的机能恢复，显然是甚为困难，或甚至不可能，因生及的神经轴为断端间的瘢痕组织所分隔，不能跨过，故须正确手术缝合。此种损伤，多见于刀伤、槌伤和锐利之骨折。

(二)、神经轴断裂而神经鞘膜尚完整，神经受大力挤压或损伤后，其神经轴已断裂，但其“外衣”即鞘膜并未切断，因之外形未变。但因断端之上下仍有 *Waller* 氏退化，其机能的恢复亦大需时日。惟此种损伤不需手术缝合，即有自发性恢复，因保存但道恢复甚快，且功能结果亦佳。此种损伤多见于脱位和应用过紧並时间过长的上肢胶皮管止血带后。

(三)、神经轴和鞘膜均完整，仅丧失传导机能：此种损伤多见于简单的震盪、挫伤和牵引伤，在肘关节手术时，牵引及神经过紧，即可招致此种后果。但其仅为一暂时的神经机能停止，並無神经轴退行情形，故机能恢复甚快，可在数周至一月内恢复。

(四)神经轴和鞘膜一半完整一半断裂：此种损伤多见于较严重的挫伤或火器伤。因神经轴和鞘膜的一半尚连结，其损伤性和恢复结果，具有第一和第三种神经损伤的混合性，即连结部份其传导机能亦暂时停止，但倘系刀伤，则所余的部分或尚保留其功能；因一半已损断，亦需手术缝合。

五、骨折、脱位所造成的神经损伤：

(一)、原发性神经损伤：即在骨折或脱位时所造成的损伤如缺血、挤压、挫伤、牵引伤或神经断裂伤（图3）。

1. 缺血性神经损伤：多发生于骨折或脱位后由于出

血而应用止血带，或由于局部大血肿或高度肿胀所致。我们知道，一神经如缺血30分钟，即可致成其运动和知觉末梢的暂时麻痹；如时间更长，甚至可致成Waller氏退化。

2. 挤压性神经损伤：多见于靠近骨骼的神经，如位于肱骨下段的桡神经、腓骨外侧的腓总神经、肱骨内髁后方的尺神经。此等神经于损伤时被挤于两力量之间（骨与暴力），故多受挤压。但如股神经，因位于厚层肌肉之间且距骨骼较远（比较的），则少受挤压。

此种损伤多系神经轴断裂，鞘膜完整，恢复较易，功能结果亦较佳。

3. 神经挫伤：由于骨折时肱骨上骨片的下端所给予正中神经和尺神经的挫伤，或腕月状骨向前脱位给予正中神经的挫伤，由于骨片或脱位的移位，冲击于不可退让的坚韧或紧张的韧带上。此种麻痹多为不完全或为暂时性的传导停止。恢复较易。即使损伤比较严重，亦不应仅有神经轴断裂，再生也比较容易。

4. 神经牵拉损伤：此系由于将神经过度牵引而造成的损伤。最常见于(1)肘关节前脱位；(2)造成肘关节外翻畸形的损伤；(3)肩关节脱位；(4)造成膝关节内翻畸形的各种损伤。根据学著分析，在571例肩部损伤中，有231例肩关节脱位，其中有34例伴有神经牵扯损伤。但在340例肱骨上端骨折中却无一例伴有神经损伤。故脱位为一造成神经牵扯的常见原因。此种损伤犹如一绳的两端遭受极度的牵扯，其间之绳线将于不

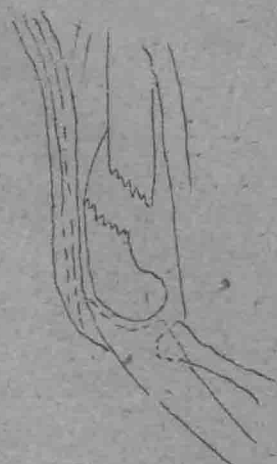


图3
肱骨踝上骨折，可致正中神经损伤。

同位置产生断裂，但不完全，如牵扯较轻，可造成暂时性的神

损伤种类	肩关节脱位	肱骨上端骨折	共 计
例 数	231	340	571
神经损伤	34	0	34

经传导停止。在极剧烈的损伤中，整个神经干可以撕断，如在难产中产生的Erb氏麻痹症。

尺神经麻痹为最常见的牵引损伤。此神经跨过肱骨内上髁的后方而进入前臂肌肉，因之位于内上髁的后方。在下列情形下极易使尺神经被牵引：

(1). 造成肘内翻畸形的各种损伤，皆可使尺神经遭受牵扯，如肱骨内上髁骨折脱臼(avulsion)、肘关节的外脱位或外半脱位、髁上骨折下片有外移位时。

(2). 在前臂向前移位的各种损伤时，亦可发生尺神经牵扯损伤，如髁上骨折并有下骨片和前臂向前移位时，尺骨鹰咀骨折，前臂向前移位时(图4)。

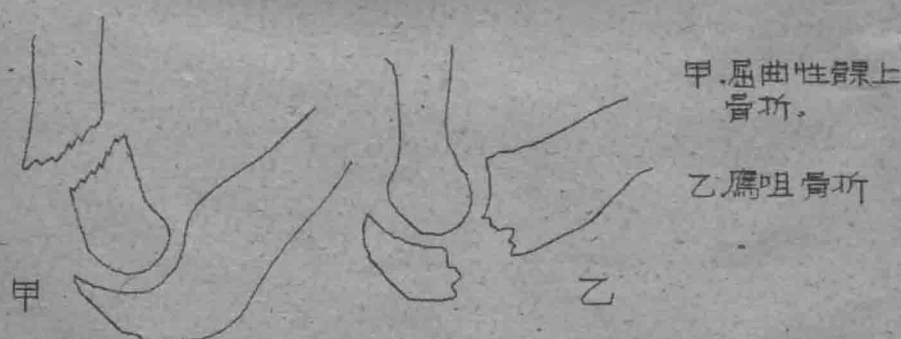


图4. 前臂向前移位的损伤

腓总神经跨过腓骨头外侧而进入下腿肌肉中，在膝关节外翻的各种损伤时，即易遭受牵扯而呈轻重不同的麻痹现象。在极度膝外翻时，膝外侧韧带可被撕裂，腓骨头有时亦可撕裂，腓总神经即易受伤。

臂丛神经在肩关节脱位时，组成臂丛的神经中有的即可受伤，最常见的为在肩关节前脱位时所见的运动神经（*Circumflex N.*）麻痹。在前臂被极度牵引或在颈部高度偏向一侧时，臂丛之干或神经根亦可遭受牵扯损伤。最常见者为难产时所造成之 Erb 氏或 Klumpke 氏的生产麻痹，此种损伤于后章中讨论。

单纯牵引损伤的恢复较快。但如损害严重，神经根已自脊髓拔出时，则恢复无望。

5. 神经损伤：在骨折中最易被损伤的神经为正中神经和桡神经。正中神经如在肱骨髁上骨折遭受损害，可按下列情形判定其是否有损伤：

- (1). 上骨片下端的锐利程度（可自X线片上查得）；
- (2). 下片移位的多少；
- (3). 麻痹完全否；
- (4). 恢复是否迅速。

如下片移位颇大，上片的下端非常锐利，系完全性麻痹且恢复迟缓（一月后用 *Jinell* 氏征检查尚无再生的征象），则该神经可能被切断，宜及早施行探查术和缝合。

桡神经位于紧靠肱骨下端的沟中。该部骨折时常伴有桡神经损伤。是否神经损伤，亦可按上列条件考虑之。

(二). 继发性神经损伤，此种损伤系发生于骨折后数周或数月内。其产生原因可分为下列三种：

1. 磨擦神经损伤：当尺神经沟因骨折或脱位而形成一高低不平的粗糙面时，该神经在粗糙面上长期磨擦即可造成损伤性神经炎；或因其他原因该神经沟的周围发生粘连后，尺神经的运动范围亦大为减少。在以上情形下，如予以强烈的关节被动运动，神经即可受伤，发生麻痹，並有肌肉和感觉功能改变。

较多见于肘外翻的产业工人。

2. 晚期挤压神经损伤（内在原因）：在骨折数周或数月后，骨痂过量生成，此种挤压力量来自内方，并与外力所产生的挤压力量在机制上相反。按 *Watson gage* 氏意见，此种神经损伤系由于新生骨痂面高低不平，长期的慢性磨擦和被动牵扯所致。大量的瘢痕组织生成，且疤痕具有收缩性质，坚硬的疤痕长期围绕一神经，亦可使之受伤，如神经原已受伤，可阻止其机能恢复，如早期施行神经松解术，实有裨益。

3. 晚期夹板、石膏、拐杖和止血带的挤压神经损伤（外在原因）：在骨折数周或数月后，由于外因亦可造成神经损伤，最常见者为不合适的石膏型所造成者。如上肢石膏管型，宜高达腋部，如仅达肘下 $1/3$ ，且无悬吊吊起时，每当上肢下垂，其后侧缘即挤于肱骨上。故石膏至少须达肘上 5~6 吋，否则桡神经可遭受压挤（图 5）。

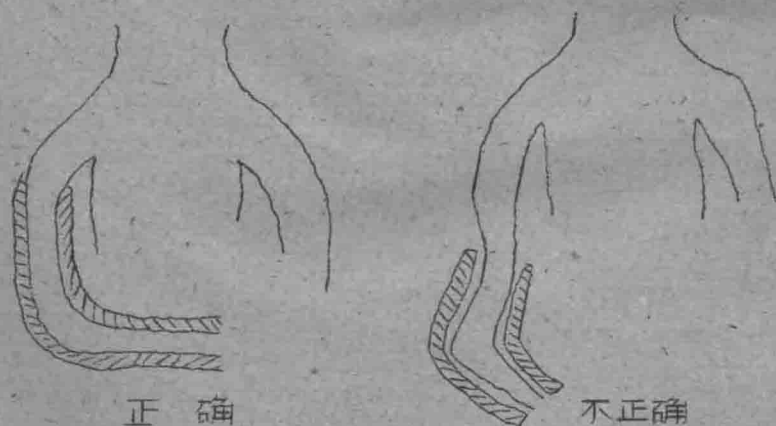


图 5. 太低的上肢石膏管型可挤压桡神经

同样理由，如下肢石膏型仅达于腓骨颈部（宜高达膝上或仅达胫中部），由于活动时，腓骨头即挤于石膏缘上，长期挤压亦可使腓总神经麻痹。此外，过紧的石膏绷带包裹亦可造成

神经麻痹，上石膏时宜可详细垫好。

拐杖上如无足够的衬垫，必甚坚硬，此种硬物长期对腋内的挤压，亦可使神经（如桡神经）受累，须予以严重注意。

不合适的止血带安放更为危险，止血带绝不宜安放于小腿上，尤不允许置于腓骨颈部。在上肢任何橡皮管止血带皆很危险，过紧的止血带非但能造成神经全身缺血，且可造成神经袖的损伤和Waller氏退化。故在上肢使用急性止血带较为安全，压力可高达200毫米。

(三)、骨折与后期神经损伤：在骨折数年或十数年以后，渐渐产生神经损伤，最常见者为肘部损伤后的尺神经麻痹，追向历史在幼年时曾发生肘部损伤，其外髁骨折因未作适当治疗而未愈合，故其生长能力消失；由于内髁继续生长，造成肘部外翻畸形；由于畸形渐行恶化，尺神经即渐受牵扯，长期牵扯即致神经损伤；再加病人成年后肘部运动加多，范围加大，反复的屈曲运动更加大尺神经的牵扯，故在受伤10——20年后仍可产生麻痹（图6）。

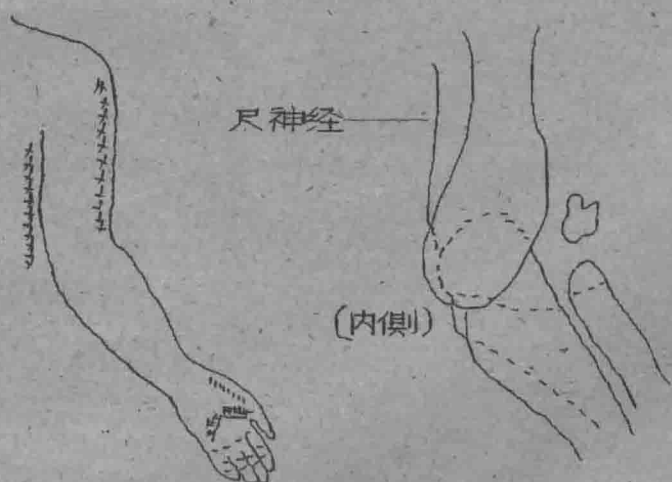


图6 高度的肘内翻可使尺神经渐行紧张



图7. 尺神经前移术

其治疗方法可分两种：

1. 尺神经移植术：即将尺神经由内髁的后沟移至前方，再无牵引之虞。此手术较为简单易行，但其缺点是未能矫正畸形（图7）。

2. 髁上截骨术：在髁上内侧施行楔形截骨术（图8）。此术可达到两个目的：(1) 畸形得以矫正；(2) 解除神经牵扯作用，但其缺点是手术较复杂，骨折愈合时间较长。

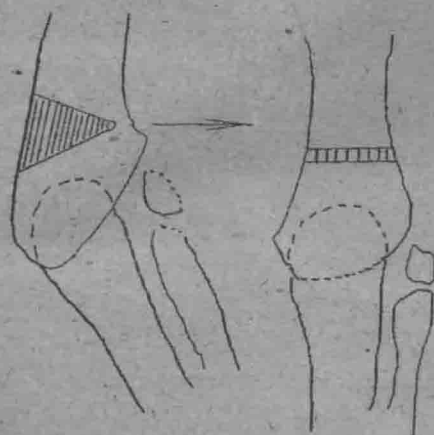


图8. 髁上截骨术

神经之复发性脱位：此病发生之原因有二：(1) 因肱骨内髁的损伤可撕破髁后沟的盖顶（roof）纤维组织，因而尺神经

失去后侧保护；(2)因肱下部骨膜损伤，造成生长畸形，可使该沟太浅，因而易于脱出。

在以上两种情况下，每于肘部屈曲时，尺神经即移向前方，伸直时又移向后方。长期的前后移位渐使神经发生损伤性神经炎，造成神经麻痹。多发生于肘部受伤后数年中。

附：骨折中神经根伤发病率的分析：

Leioio 与 Miller 氏曾分析 253 例与骨折有关的神经损伤，发现造成神经损伤的骨折中，肱骨骨折为第一位。其详细分析如下：

附表一，伴发神经损伤的骨折 253 例分析

肱骨折	210
尺骨与桡骨折	14
桡骨折	9
锁骨骨折	7
股骨折	5
胫骨与腓骨折	3
骨盆骨折	2
尺骨骨折	1
胫骨骨折	1
腓骨骨折	1
共	253

附表二. 各骨折的部位与神经损伤的频数有密切关系, 在上述之255例分析中发现下列事实 (以骨折为主):

肱 骨 骨 折	下 1/3	髁上	41	113 (53.8%)	210
		幹	25		
		外髁	25		
		内髁	16		
		骨骼分离	6		
	中 1/3			52 (27.4%)	
	上 1/3			9 (4.2%)	
	未註明部位者			36	
前 臂 骨 折	上 1/3			7 (29.15%)	24
	中 "			5	
	下 "			1	
	未註明部位者			11	
股 骨 骨 折	上 1/3			4 (80.1%)	5
	下 "			1	
小 腿 骨 折	上 "			3	5
	未註明部位者			2	
骨盆骨折					2
鎖骨骨折					7
共 計					253