

臂丛损伤诊治进展

徐建光 顾玉东
复旦大学附属华山医院

前言

- 交通事故
- 工业伤
- 生活伤
- -----



上肢功能部
分或全部丧
失



“麻痹”



前言

1768年	Smellie	产瘫
1874年	Flpubert	成人臂丛损伤
1875年	Erb	上干损伤
1885年	Klumpke	下干损伤
1886年	Thorburn	手术修复
1966年	巴黎圆桌会议结论悲观	

前言

基础

显微外科技术 电生理诊断 麻醉学



临床

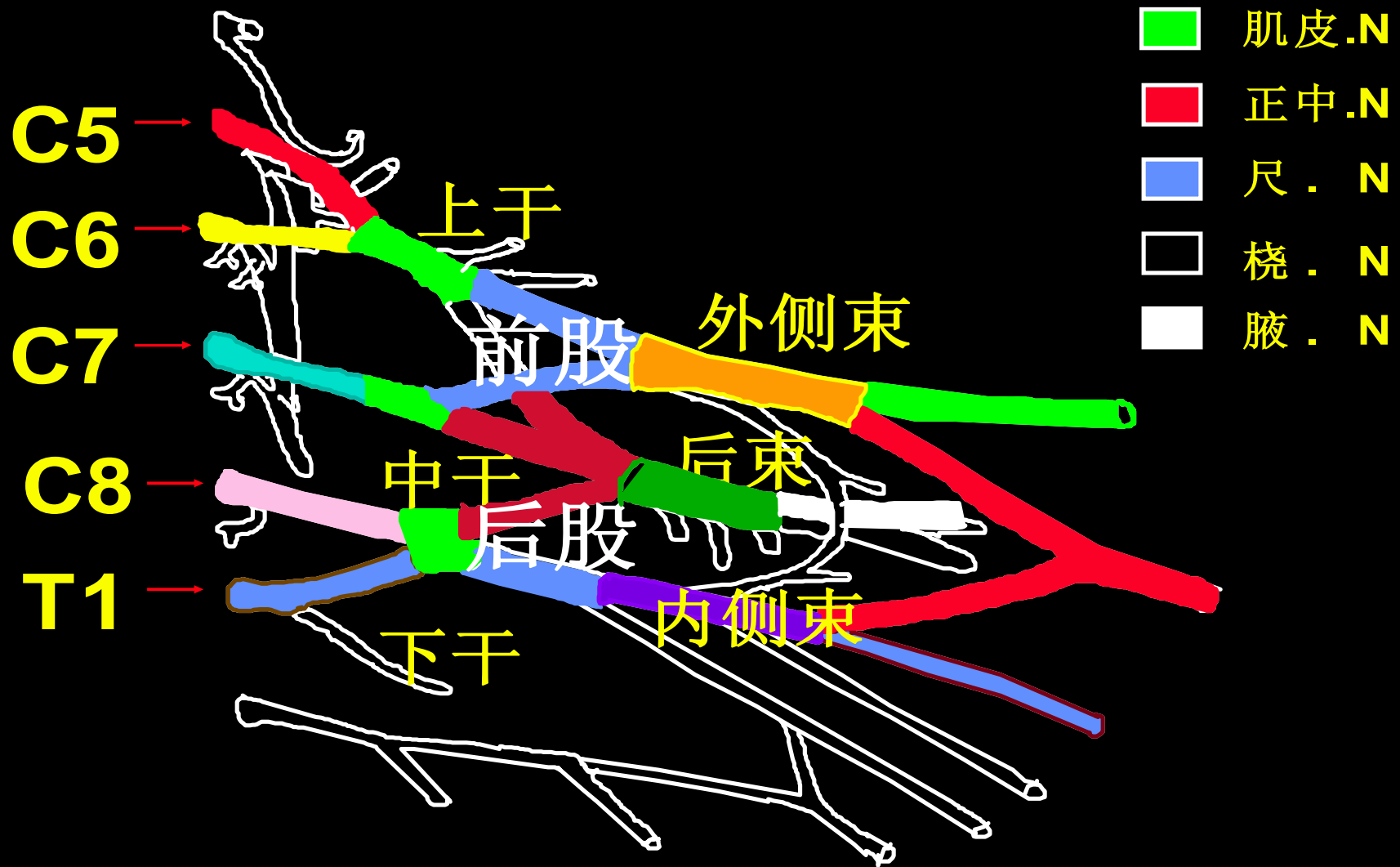
诊断: SEP NAP检测 术中电生理应用

治疗: 显微外科修复 多组神经移位
内镜技术应用 神经粘合剂应用



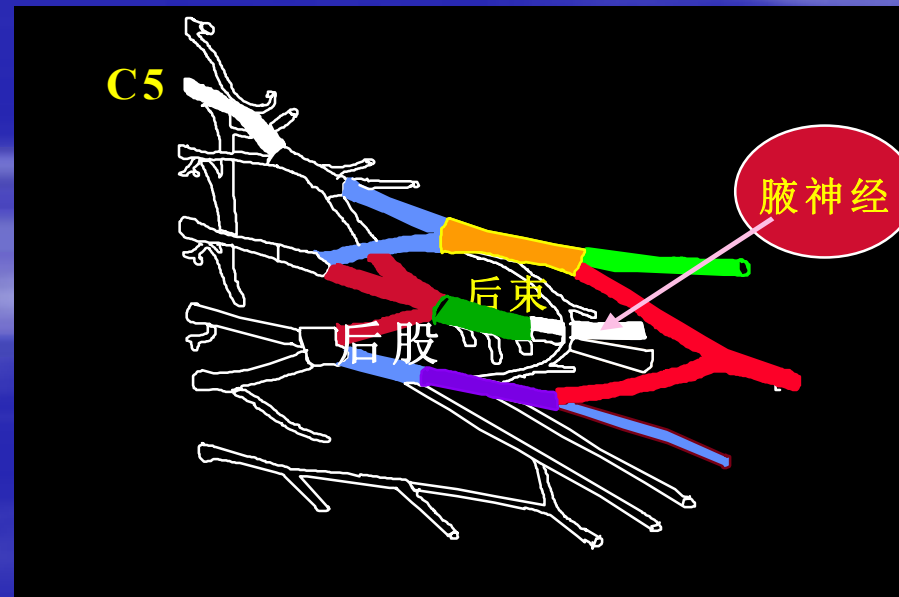
臂丛损伤诊治水平不断提高

臂丛神经的解剖



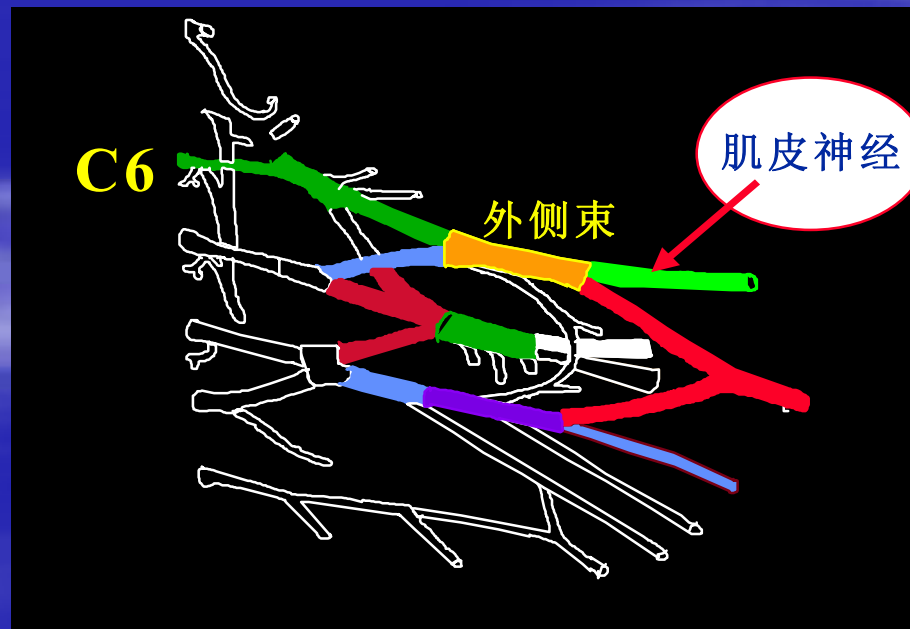
C5: 神经纤维数: 7000-33000

- 👉 **主要组成:** 腋神经 肩胛上神经
 三角肌(肩外展) 冈上下肌(肩上举, 肩外展启动)
- 👉 **参与组成:** 肌皮神经(喙肱肌) 桡神经(肱桡肌)
 正中神经(旋前圆肌) 肩胛背神经(提肩胛肌)



C6: 神经纤维数: 14227-39036

- 👉 **主要组成:** 肌皮神经 肱二头肌(肘屈曲)
- 👉 **参与组成:** 腋神经(小圆肌)
桡神经(旋后肌; 肱三头外侧头; 桡侧伸腕肌)
正中神经(桡侧屈腕肌)
胸前外侧神经(胸大肌锁骨头)



C5+C6 → 上干

腋+肌皮



肩外展+肘屈曲

C7: 神经纤维数: 18095-40576

主要组成： 桡神经

肱三头肌长头(伸肘)

桡侧伸腕肌(伸腕)

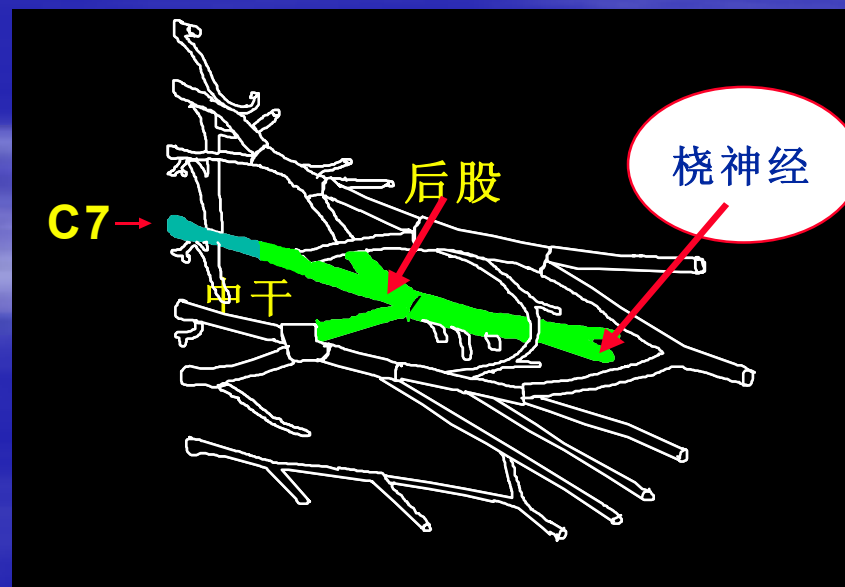
伸指总肌(伸指)

参与组成: 肌皮神经(肱肌)

正中神经(屈指浅肌)

尺神经 (尺侧屈腕肌)

胸背神经(背阔肌)



C7



肱三头肌

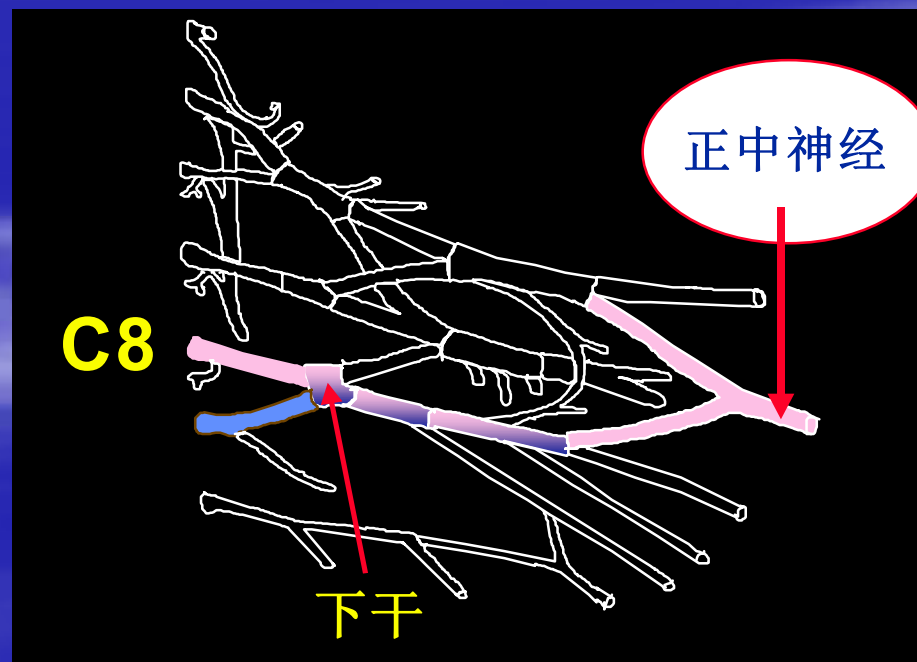
背阔肌

伸指总肌

尺侧屈腕肌

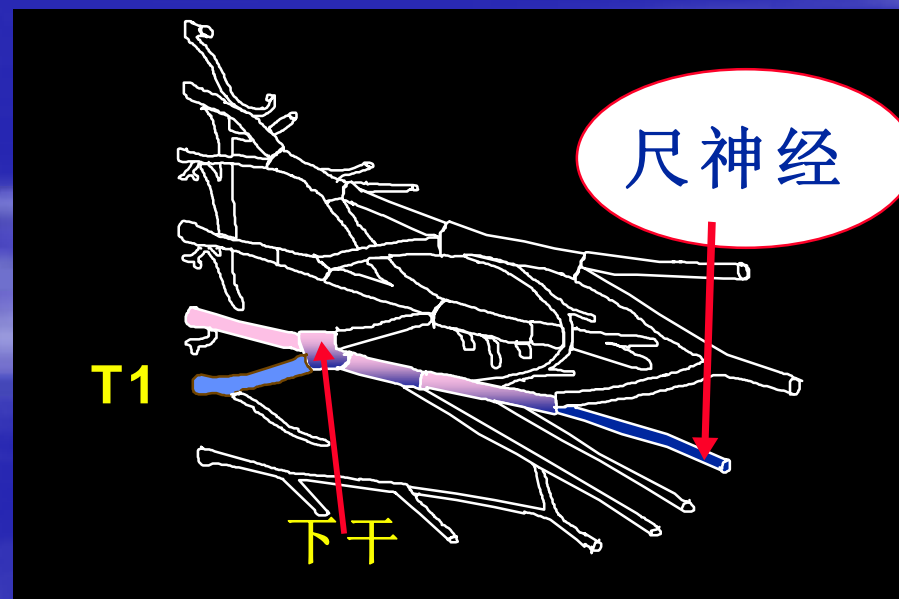
C8: 神经纤维数: 14636-41246

- 👉 **主要组成:** 正中神经 (掌长肌 屈拇长肌 屈指深肌)
- 👉 **参与组成:** 桡神经 (尺侧伸腕肌 伸拇长肌)
尺神经 (指深屈肌)
胸前内侧神经 (胸大肌胸肋部)
肩胛下神经 (肩胛下肌)



T1: 神经纤维数: 12102-35600

- ➡ **主要组成:** 尺神经 手内部肌 (对掌对指, 伸指间关节)
- ➡ **参与组成:** 桡神经 (示, 小指固有伸肌)
正中神经 (旋前方肌, 大鱼际桡侧半)
臂内侧皮神经 前臂内侧皮神经



C8+T1 → 下干

正中+尺



指屈曲+指伸直+拇对掌对指

肩关节

上举: 岗上肌 (C5)

岗下肌 (C5)

外展: 三角肌 (C5、6)

肘关节

伸肘: 肱三头肌 (C6、7)

屈肘: 肱二头肌 (C5、6)

腕关节

背伸: 桡侧腕长伸肌(C5、6)

桡侧腕短伸肌 (C7)

尺侧腕伸肌(C8 T1)

掌屈: 桡侧腕屈肌 (C5、6)

尺侧腕屈肌(C7)

掌长肌 (C8T1)

指关节

拇指腕掌关节

拇对掌
对指



正中神经
尺神经
(C8T1)

指关节

掌指关节

伸直: 桡神经 (C8)

屈曲: 尺神经 (T1)

指关节

指间关节

伸直: 尺神经 (T1)

屈曲: 正中神经 (C8)

臂丛解剖规律性

C5 → 腋神经 → 三角肌 → 肩外展

C6 → 肌皮神经 → 肱二头肌 → 肘屈曲

C7 → 桡神经 → 伸肌群 → 肩肘腕伸

C8 → 正中神经 → 屈肌群 → 腕指屈

T1 → 尺神经 → 手内肌 → 拇对掌指伸直



华山大道



臂丛损伤的诊断

一. 有无臂丛损伤

●五大神经中任何两支同时损伤
(非切割伤)

臂丛损伤的诊断

二. 锁骨上下部臂丛损伤的鉴别

- 👉 锁骨上部臂丛 = 根 干 部
- 👉 锁骨下部臂丛 = 束 枝 部
- 👉 锁骨部臂丛 = 股 部

臂丛损伤的诊断

 胸大肌正常:

外侧束以下病变 (锁骨下部)

 胸大肌异常:

外侧束以上病变 (锁骨上部)

臂丛损伤的诊断

 背阔肌正常:

后束以下病变 (锁骨下部)

 背阔肌异常:

后束以上病变 (锁骨上部)

臂丛损伤的诊断

三. 根干与束支的定位: 五大神经组合诊断

- 👉 腋 + 肌皮 ----- 上千
- 👉 腋 + 桡 ----- 后束
- 👉 肌皮 + 正中 ----- 外侧束
- 👉 正中 + 尺 ----- 内侧束 下干

臂丛损伤的诊断

四. 臂丛神经根性损伤节前节后的鉴别

	节前	节后
创伤程度	严重, 常并 多发骨折	较轻
昏迷史	有	无
疼痛 剧烈	不痛	
斜方肌萎缩	明显	(-)
耸肩受限	有	(-)
Horner's征	剧烈	(-)
NAP	存在	消失
SEP	消失	消失

臂丛损伤的诊断

四. 臂丛神经根性损伤节前节后的鉴别

节前		节后
特殊检查		
脊髓造影	袖口表现	(-)
轴突反射	存在	(-)
组织胺反应	三联表现	(-)
术时情况		
神经连续性	不存在	存在
椎孔附近	空虚感	残存神经根
锁骨神经肿块	常见	少见
神经根形态	圆球神经节	
近端呈瘤状	双瓣型	
远端扁平	单瓣型	
	倒钩型	

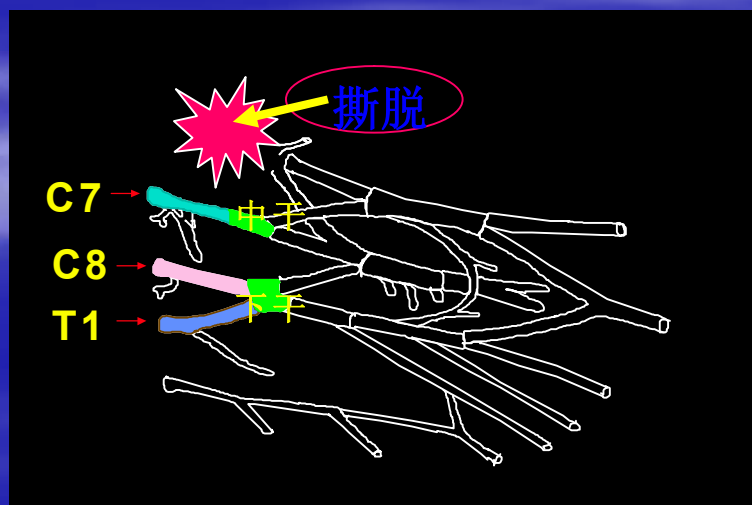
臂丛损伤诊断程序性

- ➡ 有无臂丛损伤----二大神经组合
- ➡ 锁骨上下损伤区别----二块肌肉检测
(胸大肌, 背阔肌)
- ➡ 节前, 节后鉴别----二个体征的检查
(耸肩, Horner征)
- ➡ 节后损伤程度的判定----临床与肌电的配合
(部分、完全)

臂丛根性撕脱伤的分类

颈5, 6根性撕脱伤(或称上干根性撕脱伤)

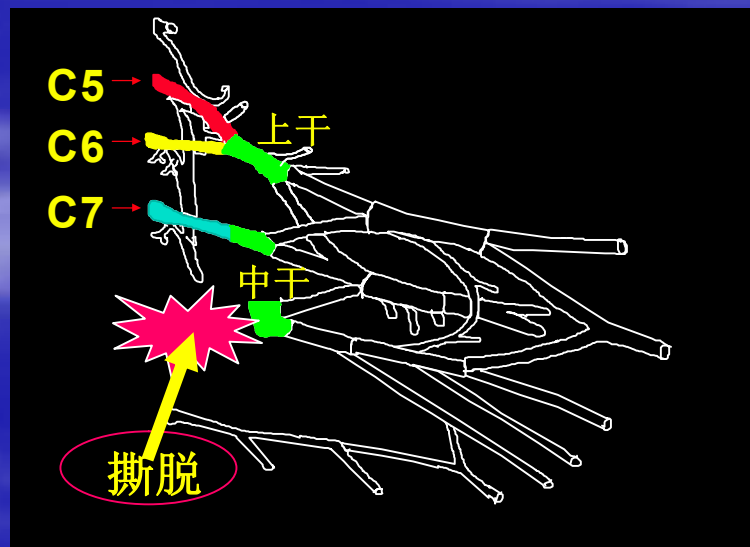
- 👉 病史特征: 往往有肩部对撞性暴力
- 👉 肩上举, 屈肘功能丧失
- 👉 颈5、6神经支配区感觉消失
- 👉 临床检查: 斜方肌萎缩, 耸肩功能受限



臂丛根性撕脱伤的分类

颈8胸1根性撕脱伤(或称下干根性撕脱伤)

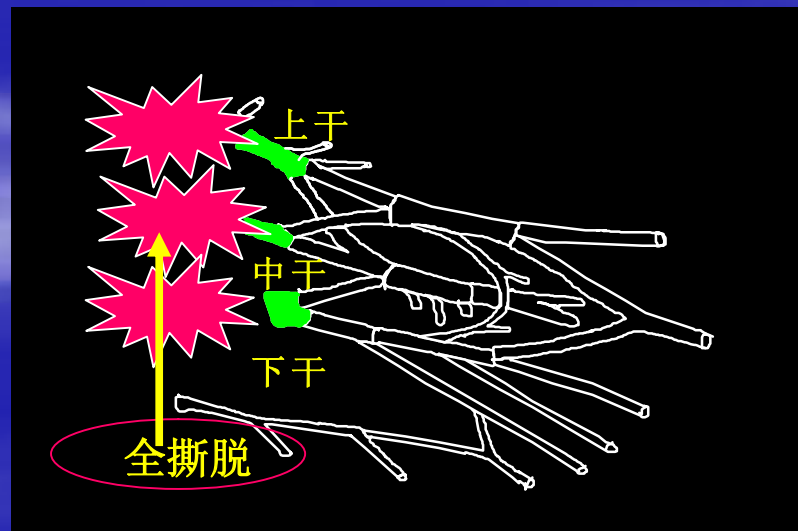
- ➡ 病史特征: 往往有上肢向远侧牵拉伤暴力
- ➡ 拇指对掌, 对指, 手指屈曲及内收外展不能
- ➡ 手及前臂尺侧感觉消失
- ➡ 临床检查: Horner氏征阳性



臂丛根性撕脱伤的分类

全臂丛根性撕脱伤即颈5~胸1全部撕脱

- ❏ 病史特征: 上肢遭受对撞或牵拉暴力较大, 持续时间较长, 部分病例有昏迷史
- ❏ 上肢除臂内侧感觉存在外余均消失
- ❏ 临床检查: 有上下干根性撕脱的典型体征



华山哈佛楼



臂丛神经损伤的治疗

臂丛损伤的治疗

保守治疗

指 征





- 👉 病程 < 3M (节后) 病程在3~6个月 (产瘫)
- 👉 体征、症状进行性好转
- 👉 MNCV、SNAP 出现

方 法

- 👉 神经营养药物
- 👉 VitB1, B6, B12, 地巴唑, 弥可保, 神肌冲剂
- 👉 神经机电刺激仪
- 👉 肢体主动与被动的功能训练



手术指征

-  开放性损伤
-  节前损伤
-  合并腋动脉损伤
-  保守治疗无效

臂丛损伤治疗的发展

治疗:节前损伤的显微外科修复

1、丛内神经移位

👉 胸前内侧神经 胸前外侧神经

👉 部分正中、尺神经

👉 同侧C7 → 修复肌皮神经

颈5、6、（7）根性撕脱伤

尺神经（1/6 ~ 1/10束组） 肌皮神经

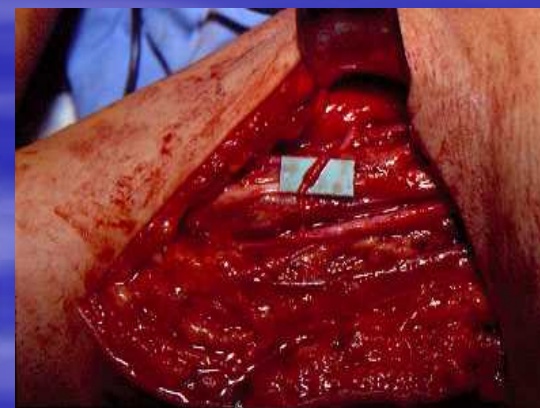
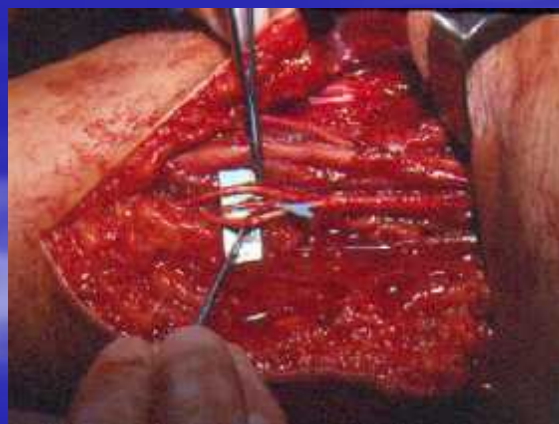
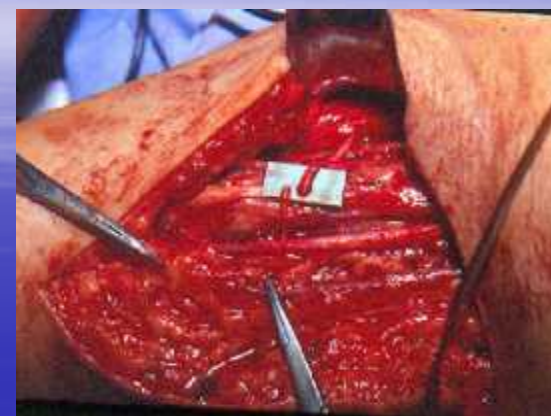
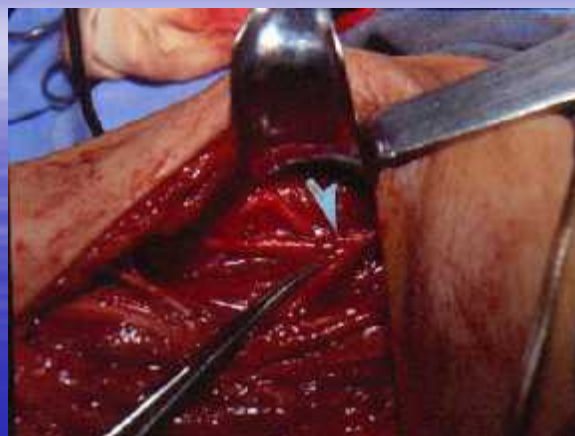
副神经  肩胛上神经

膈神经损伤 下干正常



术前照片

术后功能



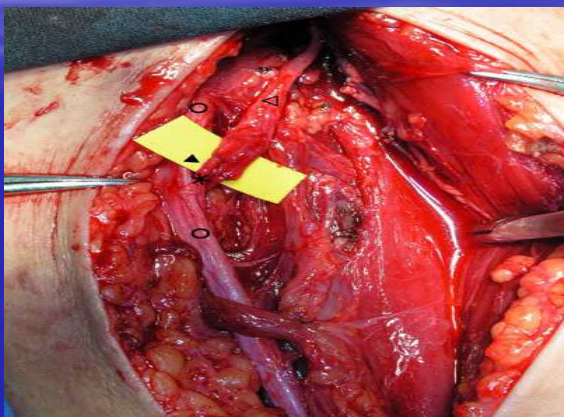
颈8胸1根性撕脱伤

肌皮神经肱肌支  正中神经

主干后1/3束组（屈指肌束组）

指征：病程长短均可适用

屈指肌未纤维化者



术中神经移位吻合 术后功能恢复



同侧颈7神经移位术

手术指征

- ➡ 膈神经损伤
- ➡ 单纯上干损伤
- ➡ 单纯下干损伤

手术方式

- ➡ 颈7中干全部或保留前股前外侧

颈5、6根性撕脱伤

颈7神经 → 上干

副神经 → 肩胛上神经

指征： 膈神经损伤

背阔肌 $>3^{\circ}$

$<2\text{岁}>60\text{岁}$



上图为术前情况

下图为术后功能情况



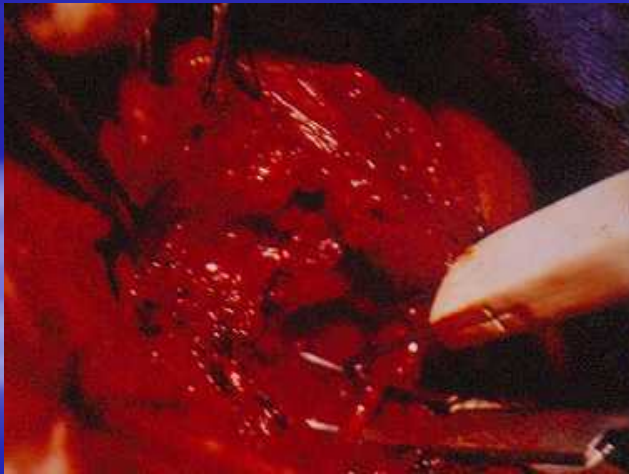
颈8胸1根性撕脱伤

同侧C₇ → 下干

指征：膈神经或肋间神经病变

背阔肌肌力>3°

病程短<1



臂丛损伤治疗的发展

治疗:节前损伤的显微外科修复

2、丛外神经移位

- 👉 肋间神经(Seddon, Tsuyama)
- 👉 膈神经(顾玉东)
- 👉 副神经(Kotani)
- 👉 颈丛神经(Brunelli)
- 👉 健侧颈7(顾玉东)

颈5、6、（7）根性撕脱伤

移位方式

👉 膈神经（胸腔镜） → 肌皮神经

肋间神经（膈神经损伤）

👉 副神经 → 肩胛上神经

👉 颈丛运动支 → 腋神经



胸腔镜下切取膈神经

直接移位至

肌皮神经肌支



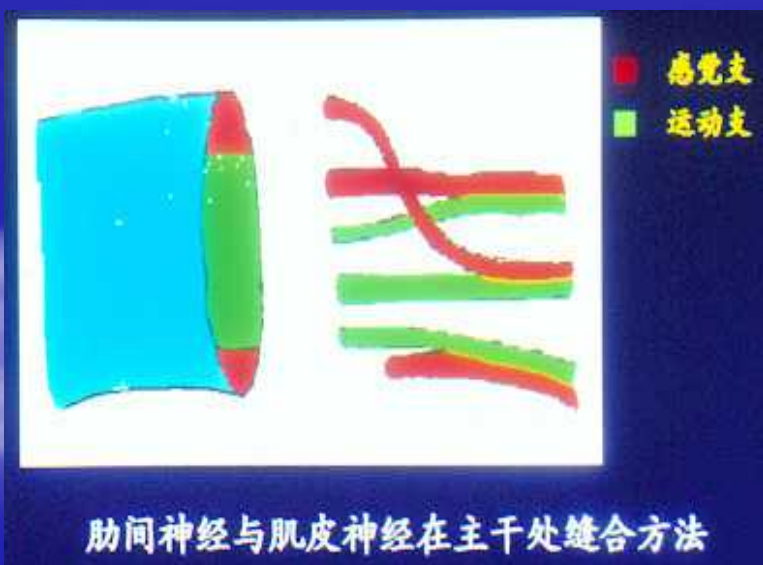
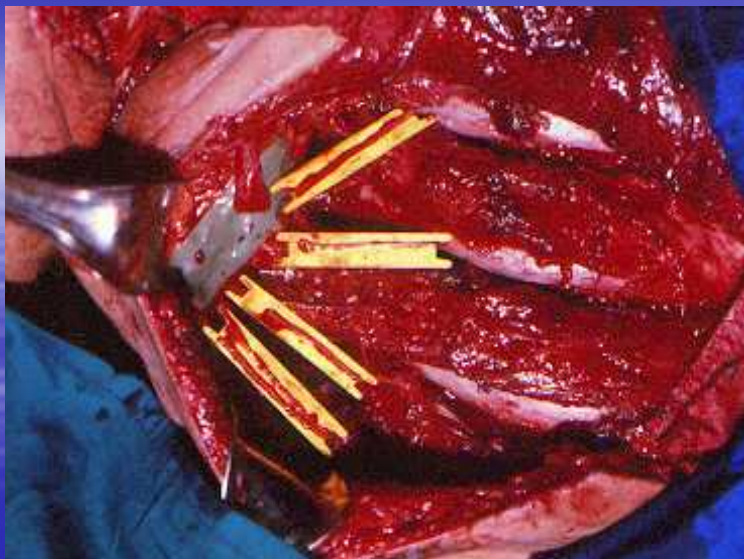
肌皮神经肌支



膈神经



吻合口



颈5、6、7、8根性撕脱伤

膈神经 → 上干前股

副神经 → 肩胛上神经

颈丛运动支 → 上干后股

肋间神经 → 桡神经

膈神经(进胸)
肋间神经 → 肌皮神经

颈8胸1根性撕脱伤

膈神经(进胸)

或肋间

肋间神经



正中神经内侧头



尺神经主干

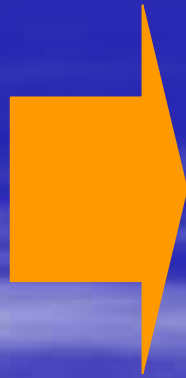
指征：病程短<1年

颈8胸1根性撕脱伤

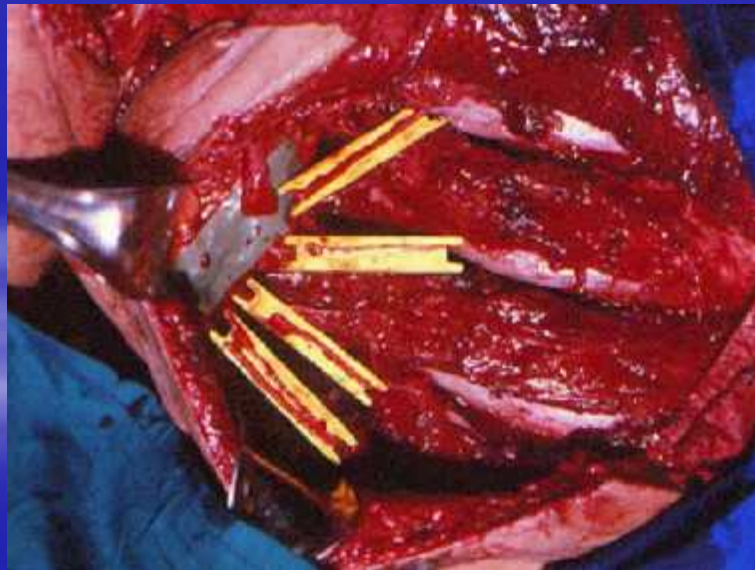
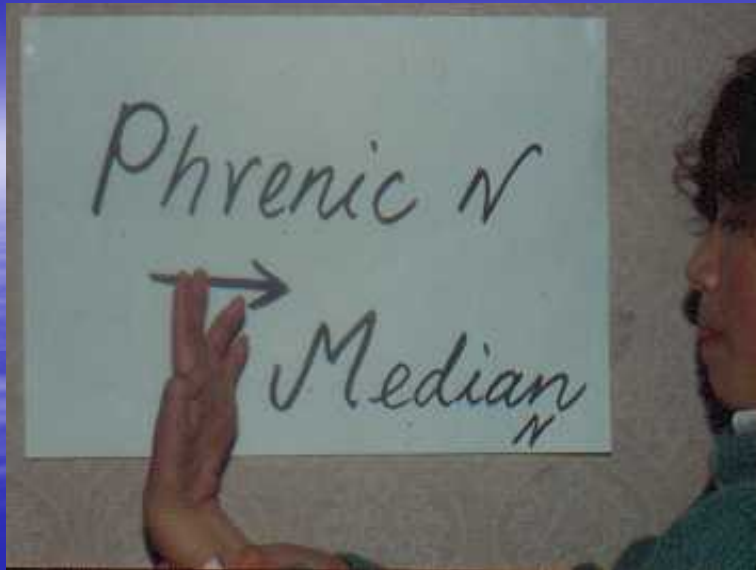
移位方式

膈神经

肋间神经
3, 4, 5



正中神经内侧头



颈8胸1根性撕脱伤

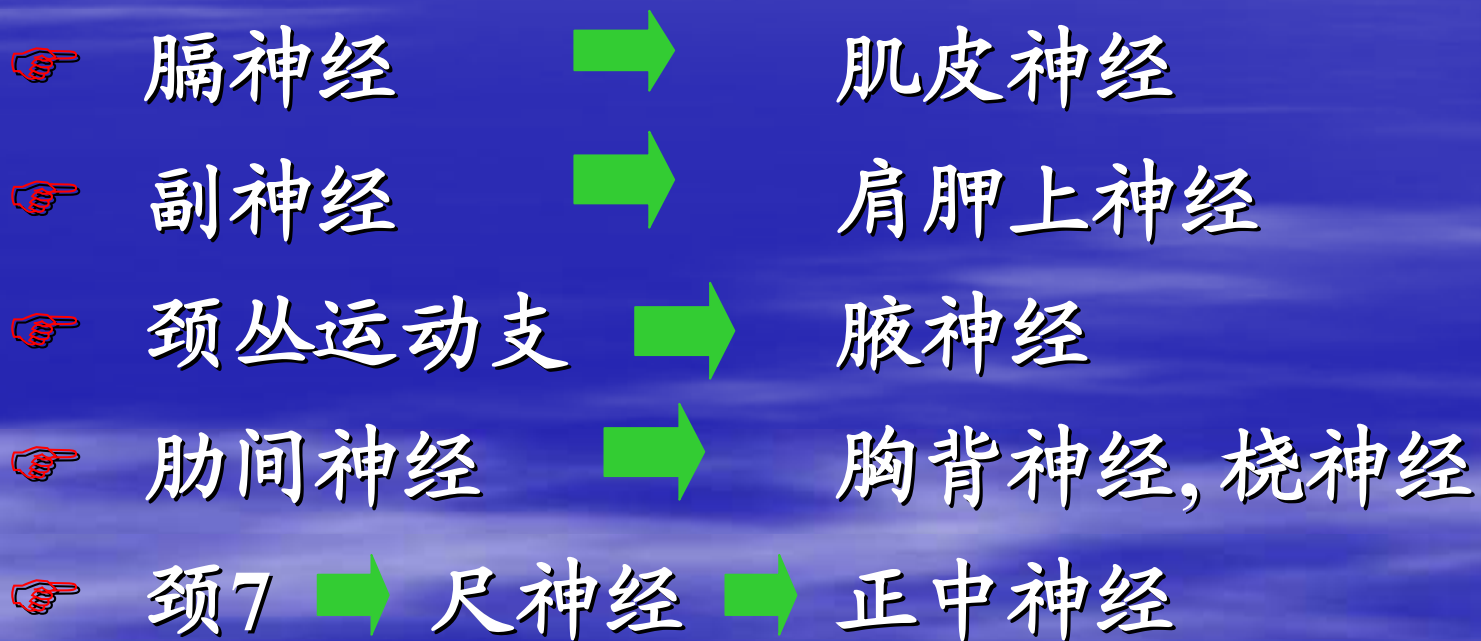
I期
健侧C₇ → 尺神经 → 正中神经内侧头
II期

或

健侧C₇ → 患侧下干或正中神经内侧头
腓肠神经移植



全臂丛根性撕脱伤的术式



结论

- 膈神经 → 肌皮神经 佳 (M^4)
- C_7 → 尺神经 → 正中神经 好 (M^{3-4}, S^3)
- 副神经 → 肩胛上神经 好 (M^3)
- 肋间神经 → 桡神经 差 (M^0)
- 颈丛运动支 → 腋神经 差 (M^1)



华山花园



各种神经移位术 最佳指证与术式

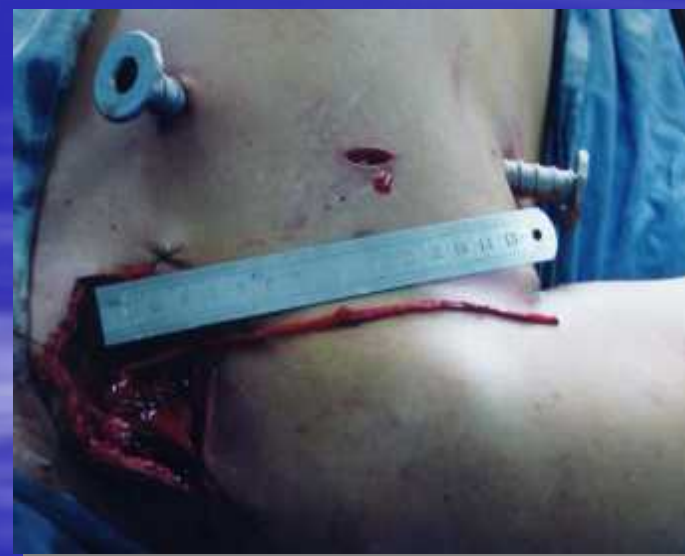
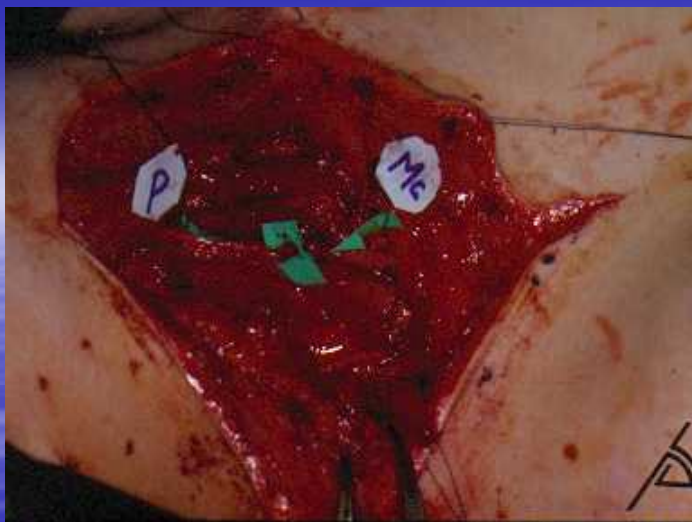
膈神经移位

最佳指征

- C_{5.6.(7)}根性撕脱伤 2岁-60岁

最佳术式

- 病程短： 膈神经  上干前股
- 病程长
(锁骨部病变) 进胸长段 膈神经  肌皮神经
肌支



副神经移位术

最佳指证

- C_{5.6.(7)} 根性撕脱伤
- C₅-T₁根性撕脱



最佳术式

- 副神经 → 肩胛上神经
- 副神经 → 上干前股

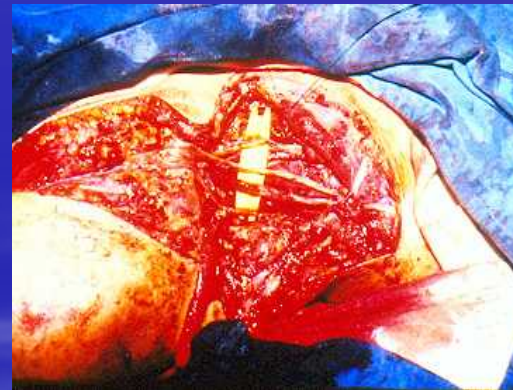
颈丛运动支移位术

最佳指证

- C_{5.6.(7)}根性撕脱伤

最佳术式

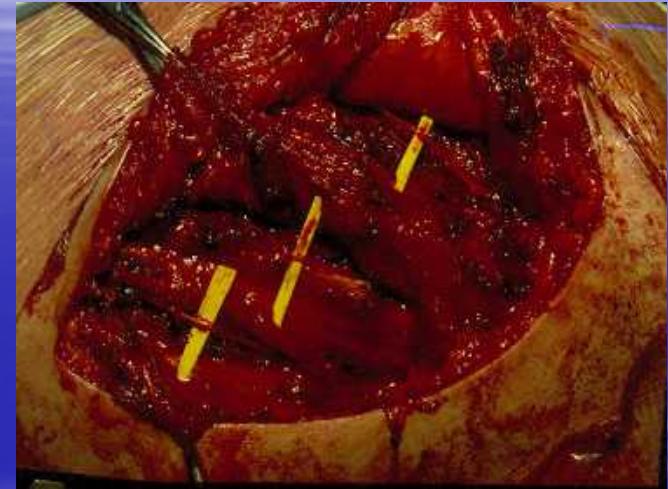
- 颈丛运动支移植神经 → 上干后股
- 颈丛运动支副损伤时 → 肩胛上神经



肋间神经移位术

最佳指证

- C₅-T₁ 全臂丛根性撕脱伤
- C₈-T₁ 根性 撕脱伤



最佳术式

- 肋间神经膈病变 → 肌皮神经
- 肋间神经多组缝合 → 桡神经
(病程短、长) (主、三头肌支)
- 肋间神经 → 胸背神经



尺（正中）部分神经束移位术

最佳指证

- C_{5.6.(7)}根性撕脱伤

最佳术式

- 尺(正中)部分束 → 肌皮肤支



同侧C₇ 移位术

最佳指证

- C5.6. 根性撕脱伤
- 膈神经损伤

最佳术式

- C₇ → 上千全股
(附加副神经 → 肩胛上神经)



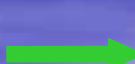



健侧C₇移位术

最佳指证

- C₅-T₁ 全臂丛根性撕脱伤
- 膈、副、肋间、颈丛无法利用

最佳术式

- C₇  尺神经  正中、肌皮神经
(前股) 移植神经
- C₇  尺神经  桡神经、腋神经
(后股) 移植神经




肌皮神经肱肌支移位术

最佳指证

- 单纯 C₈T₁ 损伤，而 C_{5.6.7} 健全者
- 屈指肌群未纤维化

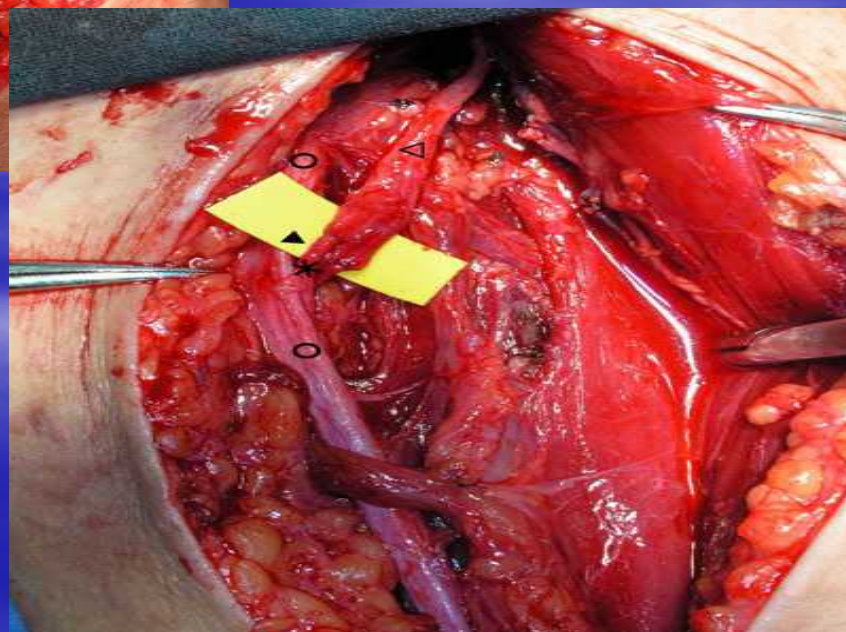
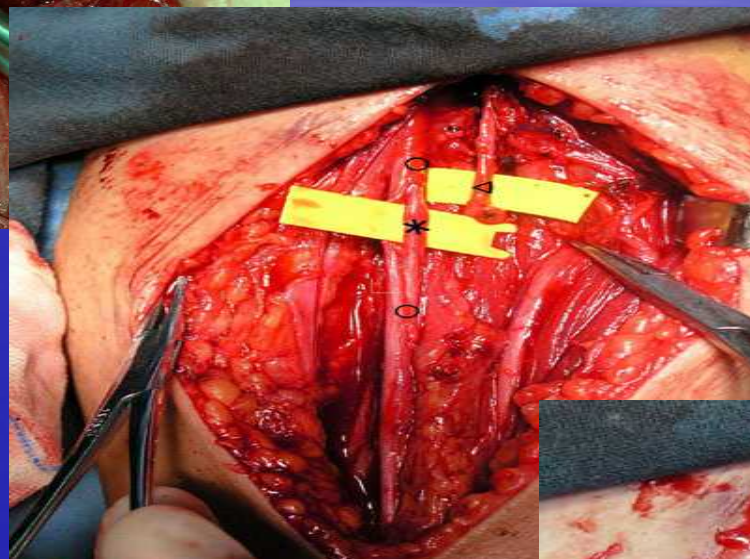
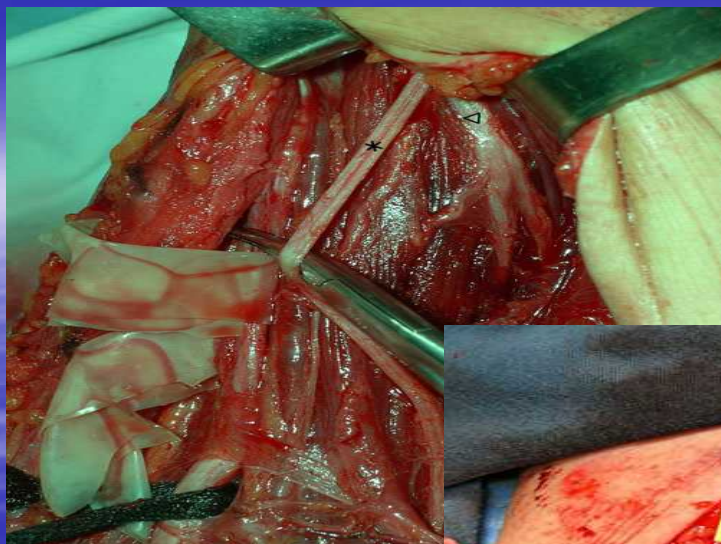
肌皮神经肱肌支移位术

最佳术式

- 肌皮神经肱肌支  正中神经
(上臂中段)后1/3束组(重建屈指功能)

神经移植

肌皮肱肌支  前骨神经(重建屈指功能)



各种移位术选择原则

- 🔔 动力神经应正常
- 🔔 受区部位应专一
- 🔔 同侧移位应优先
- 🔔 健侧移位应周全
- 🔔 尊重原则、发挥个性

展 望

20世纪臂丛损伤的难题

- ✧ 神经再生缓慢性
- ✧ 肌肉萎缩快速与不可逆性
- ✧ 神经再生难测性
- ✧ 治疗方法的有限性

展 望

21世纪臂丛损伤治疗的发展

✧ 诊断方法的改进

术中酶组化技术 术前肌电的应用 术中肌电的应用

✧ 高新技术的开发与应用

内窥镜的应用



✧ 延缓肌萎进程 (NGF, Myogenin)

✧ 加速神经再生速度 (5-10mm/天)

展 望

解决臂丛损伤的治疗问题

犹如“蜀道之难，难于上青天”

——王澍寰

展 望

解决臂丛损伤的治疗问题

在臂丛损伤修复领域里，手内部肌的恢复犹如“歌德巴赫”猜想，我们期待这个世界难题将在21世纪中解决。我们更期待这个世界难题首先在中华大地上解决

——顾玉东

