

局部麻醉学

(理論基础及临床应用)

金士翱等 译

上海科学技术出版社

局 部 麻 醉 学

(理論基础及临床应用)

柏 劳 恩 雷 文 著

金 士 翱 夏 德 生 黄 唐 译

上海科学技术出版社

一九五九年

內 容 提 要

本書根据作者数十年来的临床經驗,系統地、丰富地介紹局部麻醉学的理論及临床操作方法,为有关探討局部麻醉学名著之一。內容共分十六章,前六章介紹局部麻醉的历史及有关局部麻醉学的理論問題。七、八章介紹局部麻醉各种葯物的性能、輔助方法及輔助葯物应用的关系。自第九章起作者精湛地詳細描述临床施用的各种局部麻醉方法及应注意事項,在某些章节中且举例証。作者对某些麻醉方法有独特的見解及創造,并設計頗有价值的綫图,有助于讀者的了解。本書为参考用書,对于外科医师及临床麻醉工作者极合实用。

德 H. Braun und A. Läden

Die örtliche Betäubung

9. Auflage

A. Läden

1954

Johann Ambrosius Barth Verlag

Leipzig

局 部 麻 醉 学

金士朝 夏穗生 黃 唐 譯

上海科学技术出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市書刊出版业营业許可証出093号

上海市印刷五厂印刷 新华書店上海发行所总經售

开本 787×1092 1/27 印张 17 19/27 插頁4 字數 407,000

1959年7月第1版 1959年7月第1次印刷

印数 1—6,000

統一書号 14119·764

定价(十二) 2.45元

譯 者 序

外科手术为治疗措施中的重要一环。手术的成功不仅由于手术方法的改进、手术前的充分准备及手术后的妥善处理,而且还基于麻醉方法的改良。麻醉方法的选择不外以安全、有效、簡便及经济为原则。在操作熟練的情况下,局部麻醉仍不失为良好的麻醉方法之一,它能满足上述的要求,特别在与某些强化麻醉的藥物合并应用时,能显示出优越的效果。

我国各地医院里采用局部麻醉方法很多,甚至于部分大手术亦于局部麻醉下进行。国内关于局部麻醉学的参考書还是較少的。有鉴于此,我們在閱讀了 H. Braun (柏勞恩) 及 A. Lāwen (雷文) 两氏原著局部麻醉学后,觉得該書內容丰富,对于局部麻醉有独特的見解。它不仅叙述麻醉的操作方法及注意事項,而且从理論上加以探討。因此本書对外科医师及專門从事临床麻醉专业的同志們均有参考价值。本書收集的文献很多,正如作者 A. Lāwen 氏指出,他們收集了从 1933 年直至 1951 年間的世界各国文献达 1400 篇,这对于了解有关局部麻醉学的问题很有助益,对于从事这方面的研究工作当亦有帮助。几年来我們在百忙中抽出時間想把这本書翻譯滿意,但限于德文水平及時間关系,恐未能达到要求,錯誤一定很多,文詞不通順处当更多,均希讀者一一指正,以便将来有机会修訂时改正。这是我們誠懇的所希望的。

金士綸 夏種生 黃 唐

1959 年 2 月于武汉医学院第二附屬医院外科

第九版序言

笔者受 H. Braun 氏委托,修改本書第八版(1933年)。在修改时尽量保留其原来的特征,但对各章节均按照当时的文献加以补充。其中有关腰椎麻醉、骶管麻醉及椎旁麻醉与新麻醉药物如潑西卡因、都妥卡因、佩尔卡因、潘妥卡因、潘推新及拉柔卡因等章节均完全重写。当时的观点认为奴佛卡因是几乎可以满足一切需要的药物,与肾上腺素合并应用使局部麻醉方法得以建立。

同时,在编写本書第九版时更注意到保存难忘的第一位外科业师 H. Braun 氏所提出的,重要的局部麻醉技术与理論的叙述,并从最近 15 年来的新成就,以个人 46 年工作經驗的判断,选择材料作为补充。局部麻醉的新文献异常丰富。笔者曾参考自 1933 年至今的 1400 篇国内外文献。文献的获得归功于 Hannover 地方的莱布尼兹氏科学艺术纪念馆,对此笔者特为鳴謝。

作者 H. Braun 氏原意將本書作为局部麻醉学的参考書及課本,因此不仅叙述它的实际应用,而且詳細闡述有关理論。在重編本書时笔者持有同样观点。欲求达到局部麻醉对患者的优点,必須熟悉局部麻醉药的正确剂量,其局部与全身药理作用,熟习注射技术,并且記住手术所需的麻醉常在注射后一定時間后始能出現这一事实。笔者在本書内保留若干可以应用、但不能买到、而又估計到不久将来会重新生产的局部麻醉药物。对神經的局部解剖学稔熟的知識是完全必需的。笔者保留一般医院常用的較旧的名字。局部麻醉的叙述主要是結合手术,将它作为诊断或治疗,如作用于收縮血管的交感神經药,則只作簡短的涉及。

短暫全身麻醉如氧化亚氮及靜脉安眠朋麻醉的发展对局部麻醉的应用有少許限制。但另一方面这种短暫麻醉及安眠药物如 Skopolamin-Eukodal Ephetonin 与局部麻醉的合并应用,又可以使局部麻醉的应用范围扩大到比較大的手术。笔者认为不应过

份忽視 H. Braun 氏写得非常精蘊的單純傳導阻滯及周圍注射麻醉方法。希望本書的第九版能使單純局部麻醉显得突出，有如目前通行的情况一样。

感謝 Gelsenkirchen 地方 Erb 教授為本書新制备的一部分图解。

Arthur Läden

目 次

I. 可卡因发现前之局部麻醉学史	1
II. 感觉与疼痛。麻醉方法	3
III. 压迫神经及无血的止痛作用	15
IV. 冷冻局部麻醉	17
V. 溶液的表面张力。膨胀及收缩麻醉	26
VI. 特殊性与非特殊性的物质。吸收及局部中毒。局部麻醉剂的鉴定,一般性质及应用的形式	33
VII. 局部麻醉剂	40
1. 可卡因(Kokain)	40
A. 可卡因麻醉与中毒的历史	41
B. 可卡因的生理作用	45
(1) 局部可卡因中毒的实质和机制	45
(2) 全身可卡因中毒的实质和机制	48
C. 可卡因中毒的预防和治疗; 可卡因的剂量	54
D. 可卡因溶液引起的组织局部损害; 可卡因的配制与消毒	59
E. 应用其他的可卡因化合物作局部麻醉	61
2. 癸西卡因(Psikain)	63
3. 托派可卡因(Tropakokain)	64
4. 优卡因(Eukain)	68
5. 哈洛卡因(Holokain)	71
6. 亚妥仿类之麻醉剂	72
A. 亚妥仿(Orthoform)	72
B. 阿奈西辛(Anästhesin)和利卜康汀(Subcutin)	73
C. 普鲁赛辛(Propäsin)和塞克罗仿(Zykloform)	74
7. 阿立平(Alypin)	74
8. 奴佛卡因(Novokain)	76
9. 奴伏托斯(Novutox)	88

10. 都妥卡因(Tutokain)	88
11. 佩尔卡因(Perkain)	90
12. 潘妥卡因(Pantokain)	102
13. 潘推辛(Panthesin)	108
14. 拉柔卡因(Larokain)	109
15. 新麻醉剂的比較試驗以及一些其他的麻醉剂	111

VIII. 局部麻醉之其他輔助葯物。組織生活力对局部麻醉剂

及其油剂溶液之局部及毒性作用的影响 114

1. 机械性的血流阻滯对局部与全身中毒的影响 117
2. 組織深度冷冻对局部及全身中毒的影响 118
3. 肾上腺素及其对局部与全身中毒的影响；肾上腺素的代用品 120

IX. 局部麻醉剂的各种应用方法 134

1. 表面麻醉(粘膜,浆液膜及滑膜,創面) 134
2. 在局部麻醉中应用电透入法作为輔助方法 136
3. 浸潤麻醉 138
4. 傳导麻醉 147
 - A. 在神經周圍注射之傳导麻醉 148
 - B. 在神經內注射之傳导麻醉 153
 - C. 脊髓麻醉(腰椎麻醉, Lumbalanästhesie) 155
 - D. 骶管阻滯(硬膜外麻醉); 硬膜外分段麻醉; 經骶阻滯 202
 - (1) 低位骶管阻滯 203
 - (2) 低位骶管阻滯合并腹下丛麻醉以进行耻骨上前列腺切除术 213
 - (3) 低位骶管阻滯合并經骶阻滯(Transsakralanästhesie) 214
 - (4) 高位骶管阻滯(硬膜外麻醉) 217
 - (5) 連續的脊尾阻滯 223
 - (6) 硬膜外麻醉 224
5. 应用靜脉麻醉以施行外科手术; 靜脉內注射奴佛卡因以止痛 241
6. 动脉麻醉 245

X. 局部麻醉的意义、适应証、禁忌証及一般技术。局部組

- 織損害 247
- A. 器械 259
 - B. 麻醉溶液 262
 - C. 局部浸潤麻醉和傳导阻滯的一般技术 267

XI. 头部手术	278
1. 在头部有发部分及额部的手术； 颞部手术	278
A. 脑穿刺	280
B. 粉瘤的摘除	280
C. 颞部软组织较大创伤或开放性颞骨骨折之处理	280
D. 头皮角化癌的切除并颞骨切除术	281
E. 广泛的颞骨切除并以硬膜来替代及皮瓣成形术	282
F. 在颞部之颞骨切除术	282
G. 小脑的暴露	284
2. 在听道的手术	285
A. 神经支配	285
B. 鼓膜的麻醉	285
C. 听道的麻醉	286
D. 耳廓的麻醉	286
E. 鼓室的麻醉	287
F. 乳突的凿开, 鼓房的凿开与根治手术	287
3. 三叉神经的阻滞	289
A. 眼神经	290
B. 上颌神经	292
C. 下颌神经	299
D. 三叉神经半月神经节穿刺术	306
4. 在眶内的手术； 眼部手术	309
A. 用滴入方法以施行眼的麻醉	310
B. 结膜下的注射	311
C. 眼眶的神经支配	311
D. 眶内物剜出术	311
E. 眼球摘出术及球内物剜出术	312
F. Krönlein 氏手术	313
G. 在眼睑及泪囊的手术	313
5. 在面部软组织的手术	314
A. 在鼻外部、上唇及颊部的麻醉	315
B. 在下唇及颊部的手术	317
6. 在鼻腔及骨部鼻的手术	318
7. 在鼻窦的手术	321

8. 在頷部的手术	323
A. 上頷竇积膿的手术治疗	323
B. 上頷骨的切除术	324
C. 在下頷部的手术	327
9. 拔牙术及其他在上下頷齿槽突的手术	328
A. 历史	328
B. 牙齿的神經支配	330
C. 在上頷齿的麻醉法	331
D. 在下頷齿的麻醉法	333
10. 在上腭的手术; 鼻咽腔纖維瘤	335
11. 在舌部、口腔底部及扁桃体的手术	336
A. 毋需准备性手术在舌部的手术	337
B. 在口腔底部的小手术	337
C. 在扁桃体切除术的局部麻醉	338
D. 在舌、口腔底部及扁桃体部大癌肿的手术	339
XII. 頸部手术	340
在喉部和食管的手术	344
XIII. 脊柱及胸部的手术	346
A. 肋間及椎旁傳导麻醉	346
B. 在脊柱的手术	365
C. 胸膜穿刺术	366
D. 因膿胸的肋骨切除及开胸术	366
E. 多数肋骨或肋軟骨的切除术及胸壁部分切除术	366
F. 在僵直扩大的胸廓第2至第5肋軟骨切除术	367
G. 在胸骨的手术	369
H. 在乳腺的手术	369
I. 癌肿性乳腺的切除术	370
J. 在腋窩內的手术	371
XIV. 腹部手术	371
A. 在下腹疝的手术	390
B. 在臍疝、白綫疝及切口疝的手术	391
C. 在腹股沟疝的手术	392
D. 在能复位疝的麻醉法	393
E. 在不能复位及箱閉性疝的麻醉法	393

F. 在股疝的麻醉法	395
XV. 泌尿生殖器官及直腸的手术	396
A. 神經支配	396
B. 在小骨盆的傳導麻醉; 骶旁傳導麻醉	399
C. 腎臟手术	403
D. 膀胱及尿道粘膜的麻醉	406
E. 在膀胱的手术	409
F. 在阴囊及辜丸的手术	409
G. 在阴莖的手术	412
H. 整个阴莖的麻醉	412
I. 在后尿道部的手术; 尿道外切开术	414
J. 前列腺切除术	415
K. 阴道及产科手术	416
L. 在肛門部的手术	422
M. 肛門擴張术; 痔手术; 在肛門瘻的手术	422
N. 在直腸癌的手术	424
XVI. 四肢手术	425
在骨折与脫骶复位局部麻醉之应用	425
1. 在上肢的手术	430
A. 感觉神經的支配	430
B. 臂神經丛阻滯术	431
C. 按 Oberst 氏一个手指的麻醉	440
D. 在一指与邻近掌部的局部麻醉	442
E. 中指在掌指关节的截断术; 在第 3 掌骨的手术	443
F. 拇指在掌指关节的截断术; 在第 1 掌骨的手术	444
G. 多数手指及掌的一部分的麻醉	445
H. 在掌部軟組織的手术	445
I. 在手背部軟組織的手术	446
J. 在肘部尺神經的阻滯术	446
K. 全身的麻醉法	447
L. 在前臂的手术	448
M. 在肘部的手术	449
N. 在上臂的手术	450
O. 在肩胛部內的手术	450

2. 在下肢的手术.....	451
A. 感觉神经的支配.....	451
B. 在大腿的传导阻滞法.....	452
C. 按 Oberst 氏的脚趾麻醉.....	458
D. 大脚趾关节截断术; 跖外翻手术.....	459
E. 第3趾关节截断术; 在第3跖骨的手术.....	459
F. 在脚背部的手术.....	459
G. 跟腱切断术.....	460
H. 全脚的麻醉.....	460
I. 在小腿的手术.....	462
J. 在膝部内的手术.....	462
K. 在胭窝部内的粘液囊水瘤.....	463
L. 在膝关节的手术.....	463
M. 股骨髁上截骨术.....	464
N. 在大腿软组织的手术.....	464

I. 可卡因发现前之局部麻醉学史

阻滞向心传导的感觉神经通路，麻痹它在脑内的中枢终末器官，或麻痹它在组织内的周围终末器官，均可以人工地引起感觉消失或麻醉。

如麻痹位于中枢终末器官，则发生中枢性感觉消失。此种感觉消失散布于全身体，常伴有意识障碍。此种有意引起的感觉消失，很少作为催眠，常作为麻醉而被外科采用。

相反，若麻痹只限于器官内的感觉神经周围终末器官，则发生生理学家术语所谓周围或未梢麻醉。在脑与周围之间任何一处将感觉神经干的传导能力阻断，则由此神经单独支配的组织变成无感觉，称为传导麻醉。

应用末梢或传导麻醉以达到适用于外科手术的痛觉消失统称为局部麻醉。

我们所掌握的，能引起局部麻醉的方法中，一部分是通过化学性质起作用，一部分是通过物理性质起作用。加于神经的强大机械压力，可以使其失去传导能力。神经组织受到长时间的冰冻，超过一定限度的肿胀，或因失水而收缩，都会暂时丧失功能。适当的药物与神经组织作有效接触，亦可以产生同样效果。

压迫神经干，将组织冰冻，和应用药物等方法来达到局部麻醉，很早以前，已被人采用。

古代便已发明的，用压迫神经干来达到麻醉的方法，具有很大的历史意义。当时借压迫之功能施行于肢体的手术，特别是截肢术。虽然压迫方法本身亦引起疼痛，不过它可以减低或完全消除在手术时的痛感。

在外科方面应用冰冻作为局部麻醉的方法甚晚。

Larrey 氏曾报导在 Eylau 地方的战争时(1807年2月7~8日)，必需在 -10°C 的环境内为伤者施行截肢，肢体的感觉完全丧失。直至 Arnott(1848

年), Guérard, Richet (1854 年) 及 Richardson (1866 年) 等氏, 才將冰凍推
薦作為一種麻醉方法, 並對少數的外科手術, 沿用至今, 且亦為其他麻醉方法
的輔助。

在探討藥物的應用, 特別是植物性藥物來引起局部麻醉時, 亦
應回溯至遠古時代。

Richardson 氏曾擬利用電流加速有局部麻醉作用的物質透
入皮膚內。

毫無疑問, 無論是感應電或直流電均不能引起足以施行最小外科手術所
需的局部麻醉。

古代醫學甚少或全無在局部應用藥物來麻醉粘膜的。只有二
氧化碳被部分人用來麻醉口腔、咽部、膀胱及女性生殖器官的粘
膜。

Alexander Wood 氏 (1853 年) 在 Edinborough 發明用空心針
頭施行皮下注射, 是局部麻醉的一個重要的歷史事件。

這一發明的首要意義在於用此法可以將藥物直接輸入血液循環內。此
外, 這也是一種新的方法, 借此可以將有物理或化學作用的藥物製成溶液, 通
過注射使其與神經組織在局部發生密切的接觸。在此以前這是完全不可能
的事。從此觀念出發, Wood 氏本人曾嘗試將嗎啡溶液和阿片酞注射在神經干
鄰近, 希望達到由病物的局部麻醉性質, 以治療神經痛。他所以應用嗎啡及
阿片, 是因為他設想催眠藥在注射部位亦應發生作用。在以後數年中曾有數
次注射嗎啡來達到局部麻醉的目的, 以施行小手術, 如拔除指甲, 燒灼潰瘍和
創口等, 有部分效果。無疑的, 麻醉成功是由於嗎啡的全身作用。

由上述歷史回顧可知人們經常力求獲得一種可行的局部麻醉
方法。吸入麻醉發明之後, 這種企圖不但未減退, 反而更強烈。在
此以前, 無論醫師或病人都知道, 外科手術必伴有疼痛。現在情況
已完全改變, 疼痛的手術, 可以在麻醉之下施行, 患者要求在無痛
的狀態下施行手術。但全身麻醉, 在初期應用時, 並不是毫無危險
的。於是再度希望, 用較簡單的方法, 達到手術時無痛的企圖, 愈
來愈迫切。雖然近代醫學承受了古代醫學, 應用冰凍作為麻醉的
方法, 但核心的問題, 研究化學方法麻醉的效果, 仍未解決, 意即一
種有強烈局部作用的藥物, 仍然缺如。直至可卡因被發現那種嘗試

才初具雛形，1884年由于可卡因的应用局部麻醉才开始了它的新纪元：可卡因是一种在药理学上与过去任何一种已知的药物不相同的药物。从此以后，一个相当长的时期内，局部麻醉的历史，可以说与可卡因麻醉发展史相同。可卡因麻醉发展史，将在另一章内详述。

(黄 唐译)

II. 感觉与疼痛。 麻醉方法

感觉是机体对作用于其神经组织的刺激发生反应，化为反射，理解，知觉或想象的能力。眼及耳，嗅觉及味觉，压觉，暖觉，肌肉感觉与所谓一般感觉，其中最使人感到兴趣的痛觉等，使机体了解其环境的情况及其本体的性质。

人类害怕疼痛，医师尽力减轻病人的疼痛。但另一方面，疼痛却值得庆幸。它的功能在于保存种族及个体，因为它能预告体内疾患的情况。

疼痛是濒临危险的信号。但自然界并非完全遵行此一法则，因为不是每一种严重的疾患都表现疼痛。而且往往正是最严重的，摧残生命的疾患，如乳房，胃，肠等器官的癌肿，在无痛状况下长期发展，直至几乎无法治疗时，才发生疼痛。在诊断许多疾患，医师在检查身体时，常引起病人身上的疼痛（压痛，运动疼痛，震动疼痛）亦有重大的意义。

疼痛的产生与神经系统的各部分相联系。这些部分包括接受疼痛刺激的受纳器，将疼痛刺激经过周围神经及脊髓向上传导的神经纤维，及在脑内产生疼痛感觉的各个中枢。这3个部分完整无缺，是产生疼痛的先决条件。所以当终末受纳器功能，由于局部麻醉液浸潤，或局部冰冻作用而消除，或在神经内鞘注射局部麻醉药，阻断神经传导能力，或用全身麻醉，将大脑皮质麻痹时，均不能

产生疼痛。

熟悉疼痛受納器的位置、結構及功能，与疼痛由周圍神經傳導至脊髓，再由脊髓傳至大腦等的知識，对学习局部麻醉，有很大的意义。

适当的刺激(机械性，化学性，热力，电力)，無論作用于在器官內的神經終末器官，或作用在傳導此一刺激的感觉神經上，均能引起疼痛。前者的痛覺敏感度或称应激能較后者为大。根据 Boeke 及 Heringa 氏的研究，所有痛覺的終末器官，均在細胞原生質內。但到目前为止还不能決定在許多形态不同的神經終末器官中，那一种是痛覺的受納器。一般而言，有两种相反的意見，即 Goldscheider 氏及 v. Frey 氏的意見。Goldscheider 氏的意見是，对通常向心傳導压覺及一般感觉的神經，施加超限的刺激，即引起痛覺。压覺与痛覺只有性質上的差別。对弱的刺激产生压覺或触覺，但刺激超过一定的强度之后，則除了上述感觉之外，还有痛覺，或代替上述感觉，而产生痛覺。相反地，v. Frey 氏非常肯定地，認為有特殊的痛覺神經，并認為上皮細胞內游离神經末梢，便是痛覺的終末器官。根据他的意見，皮肤上鑲綴滿各种感觉点，不同的感觉点专司不同的感觉，如压点，暖点，冷点，痛点等。痛点对任何的刺激，只能产生痛覺；反过來說，痛覺只有通过刺激痛点才能产生。O. Förster 氏更进一步指出，完全切断一根周圍神經之后，痛覺往往在某一特殊区域内仍然保存；在神經縫合神經再生之后，痛覺在本来已毫无感觉的区域内，恢复往往較其他感觉为快，其他感觉随后慢慢恢复。Head 及 O. Förster 氏曾研究过各个个别痛点的出現，及后来新痛点出現的情况。根据 O. Förster 氏的觀察，新出現的痛点应激閾特別低，所以比較小的，在正常情况下属于刺激閾下的刺激，能引起异常强烈的痛覺(痛覺過敏)。直至其他感觉完全恢复之后，痛点的应激能才回復正常。O. Förster 氏由此得出結論，認為其他感觉可以調节痛覺。与 v. Frey 氏假定上皮細胞內游离神經末梢是痛覺的終末器官不同，O. Förster 氏并未指出痛点相当于那一种特殊形态类型的神經終末器官。

痛覺受納器的問題甚为复杂。最近的观点認為，以前所假定的、完全孤立的、互不連連的神經終末器官根本不存在；而是按照 Boeke 氏所称，神經終末纖維最后分裂，形成終末周圍的原生質网状結構，此网状結構形成一互相联系的合胞体。此种网状結構就是刺激的受納器。此种假設可以解釋 O. Förster 氏所描述的逆向痛覺傳導。外踝部分的皮肤系由腓腸外側和腓腸內側皮神經支配。O. Förster 氏切断人体的腓腸外側皮神經，然后用电流刺激腓腸外側皮神經的远側殘端，可以引起外踝部分的疼痛。如同时將腓腸內側皮

神經切斷，則同樣刺激，不能引起疼痛。電流刺激由腓腸外側皮神經遠側端傳至周圍，在終末周圍網狀結構散開，到達腓腸內側皮神經末梢，再由腓腸內側皮神經傳導至中樞神經系統，產生痛覺。

可以認為觸覺和痛覺是經過不同的神經通路傳導的。Braun 氏與 O. Förster 氏的觀點相同，認為無法確定，痛覺神經纖維究竟是發源于交感神經干神經節，相當于 Remak 氏無髓鞘纖維，屬於交感神經；抑或發源于脊髓神經節，相當于有髓鞘神經纖維，屬於腦脊髓神經系統。從受納器至脊髓間，傳導痛覺的神經纖維的路徑問題，爭論尚多。用臨床觀察解釋此種路徑甚為費力。肯定地說，大多數痛覺神經纖維，包括皮膚的痛覺神經纖維，是經由後根進入脊髓的。後來（1933~1935）O. Förster 氏認為交感神經是身體每一部分或每一器官的感覺神經之一。因此在消除身體某一部分的疼痛或感覺時，不應忽視交感神經。即使將一個肢體的周圍神經完全阻滯，動脈周圍的交感神經網，繞過脊髓神經，進入交感神經干，經由交通支進入脊髓，仍然可以傳導疼痛。O. Förster 氏很肯定地認為，交感神經向心通路，很特殊地通過前根，所以要永久地消除感覺應該切斷後根及切除交感神經干。O. Förster 氏認為痛覺神經沖動的傳導，並不局限于一定的神經纖維束，而是可以經由千百條綜錯複雜的通路，進入中樞神經系統。所以即使封閉主干之後，痛覺仍然可以侵入大腦。Léris 氏（1936, 1937, 1938, 1939, 1940 年）的意見是，交感神經除了離心成分之外還有向心成分。某一種疼痛現象是經過腦脊髓神經傳導的，而另一種疼痛現象則是經由交感神經傳導，至少是通過交感神經，然後經過迂回，到達脊髓。疼痛的現象是複雜的，不能簡單地用神經纖維，由受納器通至中樞神經系統來解釋。Léris 氏認為疼痛並不是一種特殊的感覺現象，而是常常伴有血管運動障礙，此種障礙大部分為血管收縮，但亦有血管擴張，換言之，疼痛是與交感神經現象聯系在一起的。疼痛使血管維持于收縮狀況，而血管收縮又引起疼痛。

生理學家認為很可能有特殊的痛覺神經器官；並由于電生理實驗的結果，認為疼痛和交感神經的關係，較和脊髓神經的關係密切（Zottermann, Rein 氏 1939 年）。根據 Rein 氏的意見，疼痛的主要任務是監督所有組織的正常新陳代謝。組織內化學過程是痛覺神經刺激的起點。壓迫或破壞細胞，組織的缺血，機械性的血液循環障礙，炎症或新陳代謝障礙等，均可以產生許多物質，刺激痛覺神經。Eichholtz 教授告作者謂，Heidelberg 地方藥物研究所 Fleckenstein 氏與 Hardt 氏（1948 年）最近的研究，發現滲透性迅速增高（活細胞的滲透），和纖維臨界面放電（除極作用）產生動作電流，是神經與肌肉激動的基本過程。奴佛卡因及其他局部麻醉藥的作用與此相反，使細胞