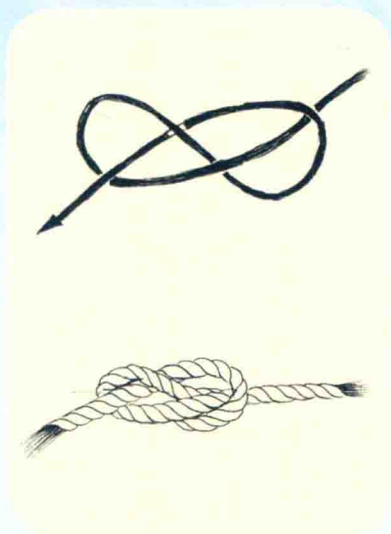




第一章

外科缝线和打结的历史

一、缝线的历史

今天我们能够看到的最早的实物手术缝合是公元前 3000 年古埃及的木乃伊。在古埃及，人们相信人死后，他的灵魂不会消亡，仍然会依附在尸体或雕像上。所以，当时的法老王死亡后，都被制成了木乃伊。古埃及人以这种方式作为对死者永生的企盼和深切的缅怀。埃及人在制造木乃伊时，首先用铁钩从死尸的鼻孔中掏出一部分脑髓，并把一些药物灌注到脑子里清洗。然后，用锋利的石刀在侧腹部切一个口子，把内脏完全取出来，再把腹部清理干净。将椰子酒和捣碎的香料填到腹部，再按照原来的样子缝好（图 1-1）^[1-2]。

最早详细记录对伤口缝合和使用缝合材料的是公元前 500 年的印度医师苏胥如塔（Sushruta，图 1-2）^[3]。苏胥如塔在印度北部开展的鼻重建手术今天仍享誉全球。他通过手术切取前额部皮瓣，并将其转移重建鼻子（图 1-3）^[4]。在他生活的年代，罪犯常被割下鼻子以示处罚。苏胥如塔所写的医书《妙闻本集》（*Sushruta Samhita*）备受后人崇敬。这本书详细记载了 650 种药物、300 种手术、42 个外科手术步骤及 121 种器械（图 1-4）^[5]。

古希腊“医学之父”希波克拉底在其最著名的外科著作《脑部外伤》（*On Head Wounds*）中，详

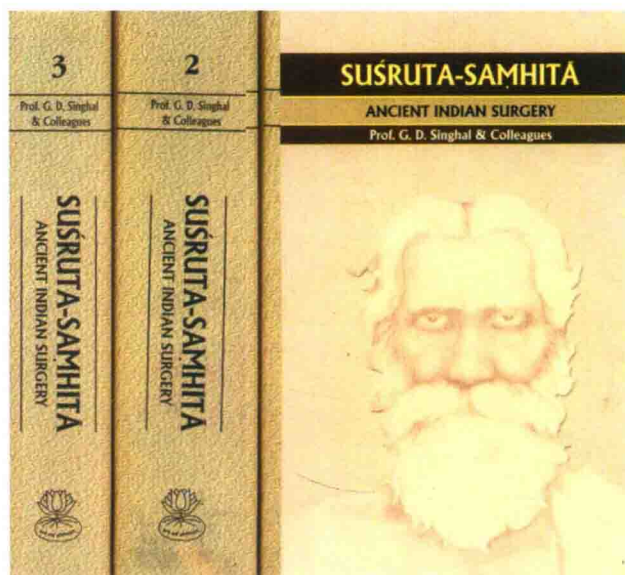


图 1-2 古印度医师苏胥如塔

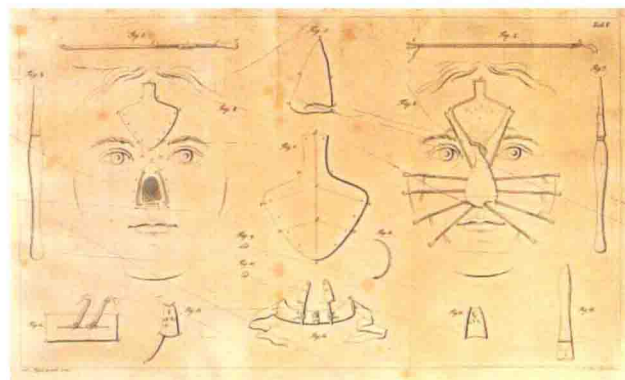


图 1-3 苏胥如塔设计的整形手术

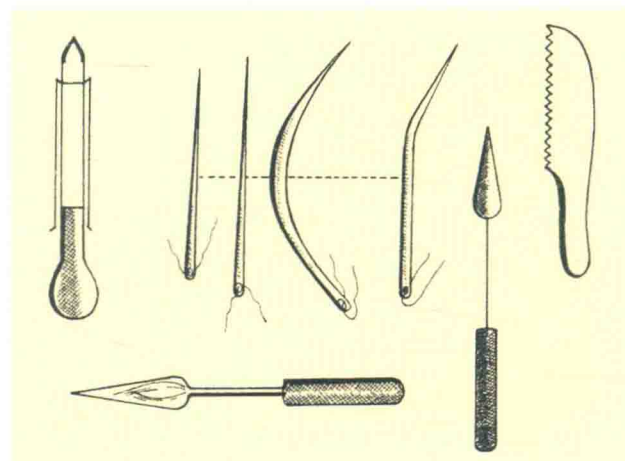


图 1-4 苏胥如塔使用的手术器械

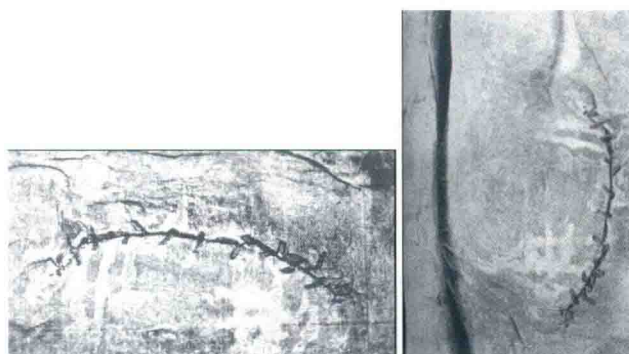


图 1-1 古埃及木乃伊腹部麻线缝合（公元前 1100 年）

细描绘了头颅损伤并命名了“颅缝”，提出了采取手术缝合的方法，并首先使用“缝合”(suture)一词。本书对手术的记载非常精细，用词确切，可见这是他亲身实践的经验总结(图1-5)^[6]。

古罗马医师赛尔苏斯(Aulus Cornelius Celsus)和公元2世纪罗马医师盖伦(Galen)分别描述了肠线缝合技术。10世纪时，肠线缝合技术已经非常成熟。肠线缝合的发展得益于羊肠线的制造工艺。羊肠线除了被用于手术缝合外，还被广泛用于小提琴弦和网球拍弦^[7]。

最原始的羊肠线来源于羊肠，后来发现以牛肠绒毛膜为原料制成的羊肠线质量更佳。用牛肠制作的线之所以仍叫羊肠线，只是因为早已习惯了羊肠线的叫法而已。羊肠线可分为两种——普通与铬制(图1-6)。普通肠线的吸收时间较短(4~5天)，铬制肠线的吸收时间较长(14~21天)。羊肠线具

有可被吸收及不存异物的优点，因而受到了当时外科医师的青睐。但羊肠线在吸收过程中造成的组织反应较重。人体组织对羊肠线的吸收有较为明显的个体差异。同时，也存在羊肠线的质量问题，因而会影响人体组织的吸收。当时，由于人们不了解消毒和灭菌技术，因而羊肠线导致的感染很常见。自从1866年李斯特(J. Lister)发明了消毒方法后，手术感染和发病率急剧下降。李斯特倡导必须对手术部位和手术物品进行消毒，并首先利用苯酚(石炭酸)消毒普通羊肠线和铬制羊肠线(图1-7)。利用苯酚消毒羊肠线持续了近20年的时间，直至1906年改为碘消毒^[8]。

随着化学工业的发展，众多的吸收和非吸收性合成线由此迅速地发展起来。第一根合成线在1931年由聚乙烯醇制成。20世纪50年代开发了聚酯线，羊肠线和聚酯混合缝线大大降低了原始羊肠线的不良反应，并开始使用辐射灭菌。20世纪60年代合成了聚乙醇酸，70年代被用于缝合线的制造。目前大部分缝合线是由聚合物纤维制作的。早期使用的羊肠线和丝线目前已经很少应用。除了缝线对组织的刺激外，还有潜在人畜共同感染疾病的可能。

扎哈拉维(Abu al-Qasim Khalaf Ibn Abbas al-Zahrawi, 963—1013)亦被称为阿尔布卡西斯(Albucasis)，出生于西班牙科尔多瓦附近的扎拉城(图1-8)。扎哈拉维为阿拉伯人的后裔，被誉

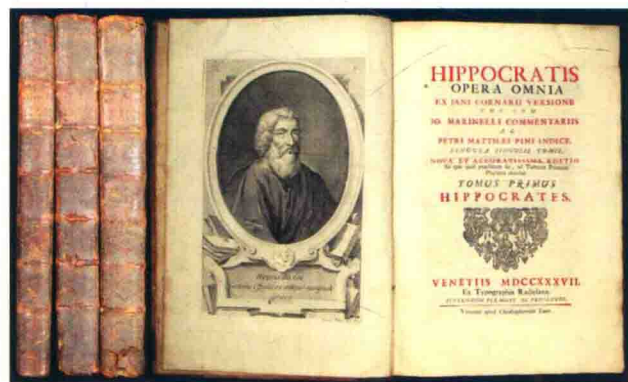


图1-5 希波克拉底文献



图1-6 羊肠线(深色红线为铬制)



图1-7 将羊肠线用苯酚浸泡消毒



图 1-8 阿拉伯医生扎哈拉维及其著作抽页

为阿拉伯最伟大的医师之一，擅长内科、外科和眼科等领域。他编写了一部医学百科全书——《医学方法》(*Al-tasreef liman ajiza an al-taaleef*)。全书共 30 章 (图 1-9)，其内容分为两大部分，讲述了外科、内科、骨科、眼科、药理学和营养学。该书介绍了超过 300 种疾病及其治疗方法，还描述了很多外科手术以及 200 多种手术器械的使用说明。12 世纪，克雷莫纳的杰拉德 (Gerard of Cremona) 将这部百科全书的手术章节翻译成拉丁文。这个译本成为欧洲的医学教科书，被医师广泛参考，其影响一直持续至 18 世纪后期。在扎哈拉维的著作中提到了利用蚂蚁大颚合拢伤口的详细方法。蚂蚁的大颚像两把有锯齿而锐利的牙，合拢力量很大 (图 1-10)。当时的医师就是利用蚂蚁大颚合拢伤口，伤口闭合后即将蚂蚁的头和胸部分离，将头颚部分留在伤口部 (图 1-11)，类似今天所用的皮肤缝合器。将蚂蚁的胸腹部丢弃不用。整个过程，动作要快，否则蚂蚁会从腹部喷出蚁酸洒在伤口而产生剧烈的疼痛。若没有及时用药物抑制，严重时还会引起发炎肿胀。

在巴斯德 (Louis Pasteur) 发现微生物和李斯特发明消毒术以前，人们广泛使用银制品来防腐和抗感染，虽然对其作用机制并不了解。公元前



图 1-9 《医学方法》



图 1-10 蚂蚁的大颚形态

300 多年，希腊王国皇帝亚历山大 (Alexander the Great) 带领军队东征时，很多士兵感染了热带痢疾。大多数士兵患病后死亡，东征被迫终止。但

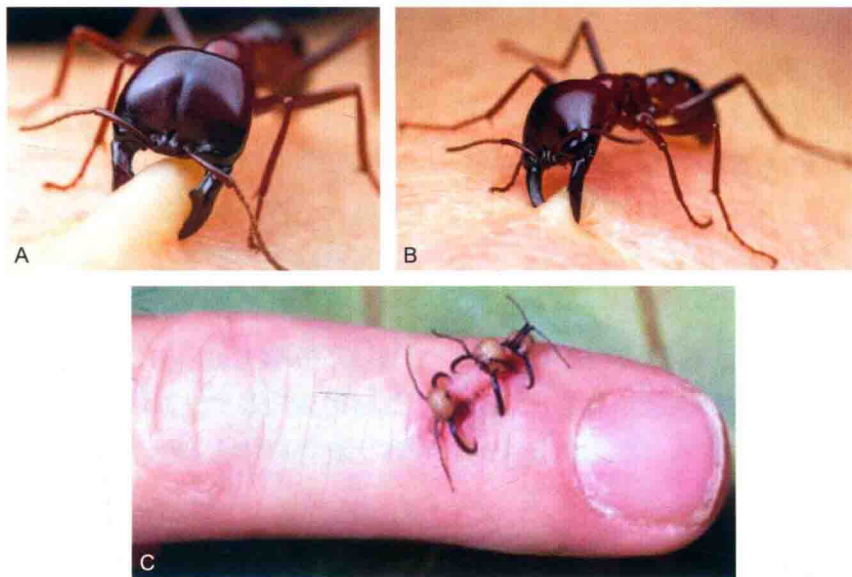


图 1-11 蚂蚁合拢伤口演示。A、B. 蚂蚁用大颚钳夹皮肤；C. 对指背皮肤用蚁颚合拢

是，皇帝和军官们很少感染。后来发现，皇帝和军官们的餐具是用银制造的，而士兵的餐具是用锡制造的。银在水中能分解出极微量的银离子。银离子能吸附水中的微生物，并使微生物赖以呼吸的酶失去作用，从而杀死微生物。另外，还有古人将银币放入牛奶中以防腐，埃及人将银箔贴在伤口上防止感染等方法。19 世纪中叶，美国纽约妇科医师西姆斯（J. Marion Sims, 1813—1883）发现在治疗阴道瘘时使用银线缝合很容易成功（图 1-12）^[9]，而采用其他缝线缝合的失败率较高。1852 年，西姆斯发表了自己的成果，并去德国和法国演示

这种修补缝合方法，使此成果传向欧洲。至第一次世界大战时，医师仍用银线缝合伤口^[10]。

数千年以来，缝线的材质也发生了巨大的改变，以植物材料（亚麻、大麻和棉花）或动物材料（头发、肌腱、动脉、肌肉条、神经、丝绸和羊肠线）、动物的部分躯体（蚂蚁大颚）到金属（如银、铜和铝青铜丝）材料，演变至今天的各种合成材料，无不体现了智慧的结晶。

历史的昨天、今天与明天总是密切地延续的，只要我们沿着这条线路一步一个脚印前行，就会清楚我们的目标。缝线的技术与发展也是这样在不断地发展与进步。

二、打结的历史

远古时代，在人们采集和携带藤草的过程中，会将藤草对折、合股。远古人发现合股后藤草的强度会增加，于是揭开了制绳的序幕，并逐渐掌握了绳的形态和形成方式，从此人类走向发明制作工具的新纪元。从单结开始，后来发明了第二

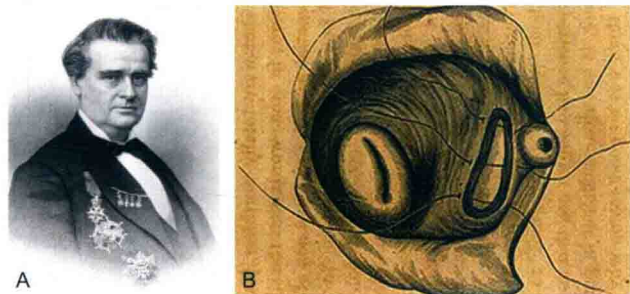


图 1-12 美国外科医师西姆斯（A）与阴道瘘修补方法（B）

个基本绳结——8字结。随着时代的进步，人类的知识不断增加，发明逐渐变得更为复杂。为了应付更繁杂的工作，创造了许多新的绳结。平结可能就是最早的一个。平结是5000年前埃及人很普遍的装饰图形（图1-13）^[11]。

我国古籍中记载的绳结组合见于《周易·系辞·下》，其载：“上古结绳而治，后世圣人易之以书契。”孔颖达《尚书序》曰：“古者伏羲之王天下，始画八卦，造书契，以代结绳之政，由是文籍生焉。”结绳记事作为“治”“政”和“约誓”，记录了领导层掌控之要事，公认为是为文字产生前的一种记事方法。结绳记事开启了对实物、事件以及现象的类别和数量的区分与归纳，从而促动了算术的方式方法等数学逻辑思维的发展。

网罟对于人类进化至关重要的生产工具。网罟被用于狩猎和捕捞，为获取天、地、水多方多处多种食源的重要工具，并且能减少禽兽和鱼类伤亡，使养殖成为可能。



图1-13 古埃及塑像哈尔加（Raheka）和他的妻子。在他们的身上可以见到采用平结方式制成的装饰物

网罟在6000年前的半坡时期就已经使用了。在半坡出土的陶器上，绘有方形和圆锥形的渔网，反映出半坡人已在根据不同的水域利用不同形状的渔网捕鱼（图1-14）。另外，在各地新石器时期的遗址内，出土了大量石质和陶质的网坠（图1-15），说明渔网在原始社会是一种广泛使用的渔具。对于原始社会的渔网，在中国早期的古籍中也有记载。《易经·系辞·下》曰：“古者包牺氏之王天下也……作结绳而为网罟，以佃以渔，盖取诸离。”

汉代学者王充所著的《论衡》记述周成王时



图1-14 半坡人面网纹彩陶盆（国家博物馆收藏）



图1-15 邳州市梁王城遗址（距今约5000年）陶质网坠

“越常献雉，倭人贡畅”。后黄晖（1909—1974）对该书进行了校释（图 1-16）。“越”是古南海国名，“倭”指古代的日本。虽非正史记载，但也反映了西周时海上航行已是常事。

回顾世界的航海史，早在公元前 2500 年以前，古埃及就有人驾驶帆桨船沿地中海东航至黎巴嫩。公元前 4 世纪下半叶，希腊航海家皮忒阿斯（Peatus）驾舟从希腊当时的殖民地马西利亚（今法国马赛）出发，沿伊比利亚半岛和今法兰西海岸，再沿大不列颠岛的东岸向北探索航行到达粤克尼群岛，并由此折向东到达易北河口。这是西方最早的海上远距离航行。在此之前，地中海内的航行活动已相当频繁，并且有海战。在公元前 490 年发生的历史上有名的希波战争中，希腊就曾以数百艘长约 130 英尺、3 层桨座的战舰抵抗波斯舰队。

中国发明的罗盘（指南针）在 14 世纪前后分别由阿拉伯人和埃及人传入欧洲，并使欧洲海洋国家的航海活动取得了伟大的成果。1492 年，意大利人哥伦布（Cristoforo Colombo）横渡大西洋到达美洲；1497 年，葡萄牙人达·伽马（Vasco da Gama）绕过好望角远航印度；1519 年，葡萄牙人麦哲伦（Fernao de Magalhaes）向西作环球航行。

大航海时代，就是无数勇敢的冒险家驾着小船，向广阔而神秘的大海挑战的时代。他们不畏艰险，向未知的领域挑战，给欧洲带来无数的发现和希望。这些远洋活动促进了地球上各大洲之间的沟通，并随之形成了众多新的贸易路线。

在西方，水手绳结是一种古老的水手必备技艺，已有 1000 年以上的历史。在航海生活中，水手结被作为捆扎、系绑和固定的基本手段而广泛使用。根据用途和习惯的不同，水手绳结的编结方法也有上百种。总的来说，水手绳结既牢固又美观。善用各种水手绳结也能给我们的生活带来不少便利和乐趣。水手们打的结，要经得起风吹、日晒和水泡，长久稳固，易结、易解而不易开。水手结是古代水手们智慧的结晶，几千年的航海历史就是由水手结来守护的。可以说，没有水手结，也就没有人类辉煌的航海历史^[12-14]。

美国的艾希礼（Clifford Warren Ashley，图 1-17）是一位著名的画家、水手，也是有史以来最重要的绳结大师。他整理了 3000 多种绳结打法，还发明了许多新绳结的打法。他创造性地使用绘画技艺将世界各地收集的绳结打法描绘在一本绳结手册中（图 1-18）——《Ashley 绳结集锦》（Ashley



图 1-16 黄晖撰《论衡校释》（中华书局）



图 1-17 美国画家、水手艾希礼

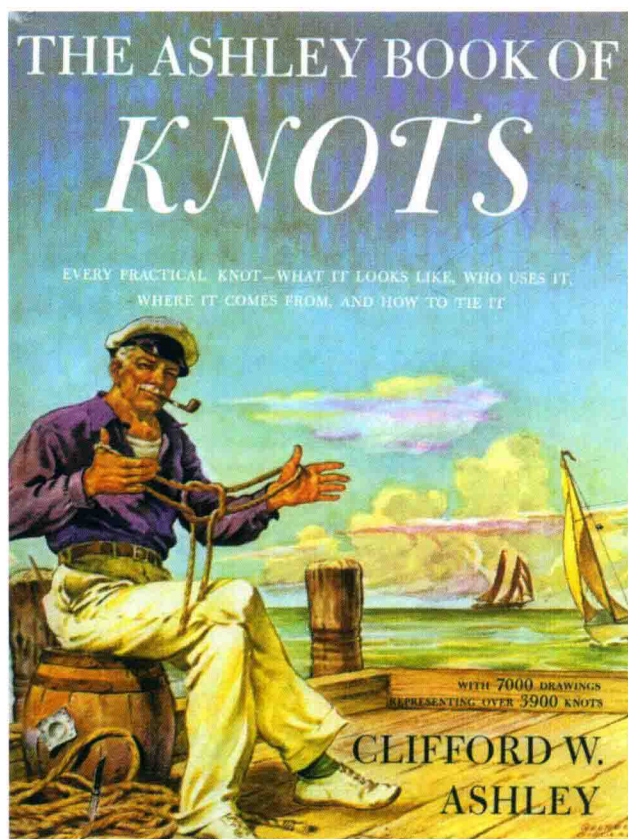


图 1-18 绳结手册——《Ashley 绳结集锦》

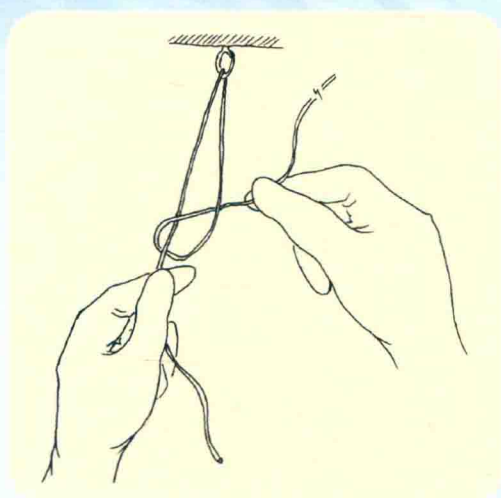
Book of Knots)。该书出版于 1944 年, 历时 11 年完成^[15]。

中世纪时, 内科医师的地位比较高, 而外科医师是不能参加学术活动的。16 世纪, 外科学得到了很大的发展。从这个时期开始, 新的外科器械和新的手术方法不断出现, 外科结也有了很大的提高^[16]。在外科领域, 水手结也是基本线结。在水手结的基础上, 可以演变成多种多样的打结方式。

(解放军总医院第一附属医院 吴克俭)

参考文献

1. David Steel. The elements and practice of rigging and seamanship. London: 1794, 183-185.
2. Cyrus Lawrence Day. The art of knotting and splicing (4Rev Ed.), UK: Airlife Publishing Ltd, 1986, 42-43.
3. Ashley, Clifford W. The Ashley book of knots. New York: Doubleday, 1944, 258-260.
4. Richard Henry Dana. The Seaman's friend: a treatise on practical seamanship (1879, 14th revised and corrected ed.). NY: Dover, 1997, 49-52.
5. Hage, J. Joris. Heraklas on knots: sixteen surgical nooses and knots from the first century A.D.. World Journal of Surgery, 2008, 32 (4): 648-655.
6. Raju VK. Sushruta of ancient India. Indian J Ophthalmol, 2003, 51 (2):119-122.
7. Rana RE, Arora BS. History of plastic surgery in India. Journal of postgraduate Medicine, 2002, 48(1):76-78.
8. Das S. Urology in ancient India. Indian J Urol, 2007, 23:2-5.
9. Ira M Rutkow. The far east surgery. An illustrated history. Philadelphia: Mosby, 1993: 65-69.
10. Tewari M, Shukla H S. Sushruta: "The Father of Indian Surgery". Indian Journal of Surgery, 2005, 67(4):229-230.
11. Arturo Castiglioni. A History of medicine. 2nd ed. New York: Knopf, 1947:85-87.
12. Ackernecht EH. A short history of medicine. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1982. 41-51.
13. Allen O Whipple. The story of wound healing and wound repair. Illinois: Thomas C. Springfield, 1963:18-24.
14. Frank McDowell. The source book of plastic surgery. Baltimore: Williams and Wilkins Company, 1977:5-15.
15. Lucinda Backwell, Francesco Errico, Lyn Wadley. Middle Stone Age bone tools from the Howiesons Poort layers, Sibudu Cave, South Africa. Journal of Archaeological Science, 2008, 35(6):1566-1580.
16. J. Kirkup. The history and evolution of surgical instruments. V needles and their penetrating derivatives. Ann R Coll Surg Engl, 1986, 68(1): 29-33.



第二章

外科缝线

外科医师（当然包括骨科医师）在进行手术治疗时几乎离不开缝线，医学生进入外科临床学习时，常常兴奋地拿起外科缝线，专心致志地练习缝合打结。一时间，教室的座椅、寝室的床头甚至书包的背带等几乎能挂线的地方都会留下密密麻麻的线结。等他们真正成为了外科医师，特别是成为资深的外科医师后，可能不会再为缝合打结技术感到兴奋。因为缝合和打结常被认为是高精尖手术治疗中最不起眼的环节，是实习生就能完成的技术。其实细想，在学生时代后，我们就几乎没有再费心去学习和认知缝合与应用缝线打结的技术。在几十年的工作中笔者体会到，外科缝线技术会影响到手术质量及预后。因此，笔者认为，对外科医师来说，无论入行长短或资历深浅，都应该对缝线进行不断跟踪式的学习。图 2-1 为作者和我科王天兵教授、陈建海教授同台手术，采用缝线辅助进行骨折复位的场景。

美国强生公司的缝线进入中国市场的时间较早，也具有较大的代表性和影响力，为中国的外科医师提供了更具有国际化标准的优质外科缝线产品以及先进的外科缝合技术理念。笔者作为受益者、实践者和传递经验的讲师，对缝线的相关知



图 2-1 作者与科室同事同台手术用了缝线辅助进行骨折复位

识进行说明，目的是传递知识和信息，使读者更加易于理解和应用。

一、外科缝线和缝针

（一）外科缝线

1. 缝线的要求

外科缝线是指在外科手术中，或者是外伤处置中，用于结扎止血，以及组织缝合的特殊线。

缝线的基本要求有：

（1）抗张强度均匀、牢固，线号与抗张强度相适宜。

（2）缝线直径均匀、光滑，不退色，不拖拽组织。

（3）缝线质软，手感好，缝合和打结时下滑容易，持结性能良好。

（4）无重金属等有害物质及污染。

（5）无刺激、无毒性、无热源，与人体组织生物相容。

（6）吸收性缝线力学性能可靠。

（7）能避免体内的排异反应、非感染性炎症及其他一些不良影响。

（8）不锈钢缝线无磁性。

（9）无菌，使用方便，应用广泛，单根包装，拆开即用。

2. 材料

目前国内外科的缝线主要采用以下三种材料：

（1）丝线：应用广泛，价格便宜、结实，使用方便，占领大部分手术缝线市场，但吸收周期超过 1 年，属于不可吸收范围。

（2）羊肠线：羊肠线为传统的可吸收手术缝线。由于羊肠线本身具有不可克服的缺陷，已逐渐被取代。

（3）聚乙交酯（polyglycolic acid, PGA）和聚乙交酯丙交酯（polylactide-co-glycolide,

PGLA) 类可吸收缝线: 由于具有良好的生物相容性及牢靠的固定作用, 在临床上的使用越来越广泛。

3. 缝线的规格和选择

缝线的规格以数字表示, 规格表示缝线的直径: 0 号线以上, 数码越大, 缝线越粗。如 4 号线比 1 号线粗, 且抗张强度亦越大。一般有 1~10 号线。0 号线以下, “0” 数越多, 直径越小, 抗张强度亦越低。一般有 12-0~0 号线。美国药典规定缝线直径的换算见表 2-1。缝线结的抗张强度是指其在断裂前所能承受的力度(以磅表示)。有关组织的抗张强度是外科医师选择缝线型号和抗张强度的先决条件。一般公认, 缝线的抗张强度不需要超过组织的抗张强度, 但至少应与其所缝合的正常组织等强^[1-2]。

4. 单纤维缝线与多纤维缝线

单纤维缝线是由单一纤维制成的, 在穿过组织时所遇的阻力较小, 并且可避免细菌在其上附着。由于这些特性, 使单纤维缝线特别适用于血管外科。在使用单纤维缝线操作和结扎时必须谨慎从事, 因为折叠或卷曲都可能给缝线造成缺口或薄弱

点, 甚至断裂^[3-5]。多纤维缝线是由多条纤维制成, 易打结, 抗张强度大(表 2-2)。

5. 可吸收性缝线与不可吸收性缝线

可吸收性缝线是由健康哺乳动物的胶原或人工合成的多聚体制备而成。天然的可吸收性缝线是通过人体内酶的消化来降解缝线纤维; 而合成的可吸收性缝线则先是通过水解作用, 使水分逐渐渗透到缝线纤维内从而引起多聚体链的分解。与天然的可吸收性缝线相比, 合成的可吸收性缝线被植入后仅引起较轻的组织反应。不可吸缝线的抗张强度大, 缝合后需要折线, 也可用于需要永久支撑的伤口。可吸收缝线与不可吸收缝线的种类见表 2-3 和 2-4。

对于骨科医师而言, 理想的缝线应该强度高, 在愈合过程中提供足够的张力; 组织相容性好, 不易引起不良反应; 缝线最终被人体吸收而不遗留任何异物; 能够防止细菌黏附、繁殖和扩散。在临床应用中, 皮下脂肪是容易感染的部位, 需要良好地对合组织, 减少死腔和伤口裂开。由于该处血供较差, 容易出现异物反应和“冒线头”现象(图 2-2), 所以可吸收缝线是比较好的选择^[6-7]。

表 2-1 美国药典规定缝线直径的换算

药典规格	10-0	9-0	8-0	7-0	6-0	5-0	4-0	3-0	2-0	1-0	1	2
欧洲规格	0.2	0.3	0.4	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	3.5	4.0	5.0
中国传统规格	-	-	-	-	5-0	3-0	1-0	1	4	7	-	-

表 2-2 缝线的种类

缝线的分类	特点	种类
天然	在人体内可被酶消化, 有较大的组织反应	肠线, 铬线
人工合成缝线	张力更大, 组织反应小	可吸收缝线
单纤维缝线	细菌不易附着, 组织拖曳小	滑线, 鱼线
多纤维缝线	易打结; 抗张强度大; 如有涂层, 也具有单纤维缝线的特点	丝线, 可吸收编织线
可吸收缝线	体内无异物残留	预知吸收缝线
不可吸收缝线	适合需要永久支撑的伤口	跟腱固定线

表 2-3 人工合成可吸收缝线的种类

缝线名称	手术操作手感	剩余张力	打结牢靠程度	组织反应	吸收时间	临床应用
Vicryl 薇乔缝线 (聚糖乳酸910) 多股编织	好	5周时张力消失	好	很小	56~70天	筋膜、肌肉和皮下组织
PDS 普迪思缝线 (聚二氧六环酮)多股编织	尚好	4周时剩余50%~70%的张力	好	很小	180~210天	需要较高强度支持的筋膜、肌肉和皮下组织,或者有污染的皮下组织
Monocryl 单乔缝线 (聚糖己内酰胺)单线	好	4周时张力消失	好	很小	91~119天	皮内连续缝合

表 2-4 不可吸收缝线的种类

缝线名称	类型	手术操作手感	剩余张力	打结牢靠程度	组织反应	临床应用
天然材质 丝线	编织/组织	很好	1年后张力为0	好	中度	血管结扎
人工合成不可吸收缝线						
尼龙(Nylon)/爱惜良(Ethilon)	单股	尚好	1年时剩余20%的张力	尚好	很小	皮肤缝合
普理灵(Prolene, 聚丙烯)	单股	尚好	永久支撑	差	很小	皮肤缝合
爱惜邦(Ethibond, 聚酯)	多股编织	很好	永久支撑	好	很小	皮肤缝合
不锈钢丝	单股	差	永久支撑	好	很小	骨固定



图 2-2 伤口闭合后的不良事件

一台成功的手术，如果因为缝合的切口感染而导致失败，会给医师造成巨大的压力，并给患者带来巨大的痛苦呢。因此，我们应该认真了解感染的风险因素。

局部细菌感染引起关节感染主要有两个途径：手术时切口污染和切口浅层感染波及关节。切口延迟愈合、皮肤缺血坏死、切口内血肿感染、伤口感染及缝线周围感染常是关节感染的先发事件。缝线本身不会引起感染，但是缝线可以成为细菌附着的载体。细菌一旦找到载体就会繁殖，繁殖达到一定数量，就形成了感染。

不同的组织愈合关键期是不同的，应该根据不同的需要选择合适的缝线^[8-9]。在外科缝合的过程中，手术技术是第一位的，但是医务人员应该熟悉各种缝线的不同特点并且懂得如何选择它们，从而获得最佳的缝合效果^[10-11]。

(二) 外科缝针

应用外科缝针的目的是以最小的创伤牵引缝线材料通过组织。缝针应有足够的强度和锋利度，可以最小的阻力穿过组织，并需要有一定的韧性，从而确保在压力下不会断裂。通常使用的材质为不锈钢。缝针的结构包括针尖部、针体部和针尾部(图 2-3)。

按针的横截面，缝针可分为圆针、角针(锋利，

多用于缝皮)、圆体角针、铲针(主要用于眼科手术)和钝针。

按针的弧度，缝针可分为 1/2 弧、3/8 弧(多用于缝皮)、5/8 弧、直针和 1/4 弧(多用于眼科手术)(表 2-5)。

二、缝线的选择和推荐

(一) 缝线选择的原则

- 1. 伤口达到最大强度时，就不再需要缝线。
 - 需用不可吸收缝线或时效较长的可吸收缝线来缝合愈合缓慢的组织，如皮肤、筋膜和肌腱等。
 - 选用可吸收性缝线来缝合愈合较快的组织，如胃、结肠和膀胱等。
- 2. 如组织内存在异物，可使污染转变为感染。
 - 在缝合污染伤口时，避免使用多纤维缝线。
 - 改用可吸收性缝线。
- 3. 在高浓度类晶体溶液内，任何异物都可能促使沉淀和结石形成。
 - 在泌尿道和胆道手术中，应使用可吸收性缝线。
- 4. 在强调美观的部位，应注意精确而又较长时间地对合组织，避免应用各种刺激物。
 - 使用最细、无反应的单纤维缝合材料，如尼龙和聚丙烯。
 - 尽可能同时缝合皮下组织。



图 2-3 缝针的结构

表 2-5 不同弧度的针及其适用部位

针形	适用部位
直针	胃肠道、肌腱和皮肤
1/4弧	眼科和显微外科手术
3/8弧	心血管、肺血管、皮肤和眼科
1/2弧	胃肠道、肌腱、肌肉、心血管和肺血管
5/8弧	泌尿、生殖、心血管、盆腔和腔镜穿刺孔

5. 关于缝线型号的选择

即可拆除减张缝线。

- 使用与缝合组织天然强度相匹配的最细缝线。

(二) 骨科缝合常用缝线

- 如创口在术后有遭受压力突然升高的危险，就应加用减张缝线。一旦消除了这种危险，

见表 2-6。

表 2-6 骨科手术缝线用线表

科室	手术术式	缝合层次	缝线规格	推荐缝线材质	推荐缝线名称
创伤科	切开复位内固定	肌肉筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层，可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆，可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	3-0; 4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		打石膏缝皮肤	4-0	Polyglactin 910，可吸收	快薇乔 Vicryl Rapide
	撕脱性骨折	肌腱与骨附着点	2#	聚酯，不可吸收	爱惜邦 Ethibond
		肌肉筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层，可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆，可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
	肌腱断裂修复	跟腱	2#	聚酯，不可吸收	爱惜邦 Ethibond
		肌肉筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层，可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆，可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
关节科	膝关节置换	关节囊	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层，可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		股四头肌肌腱	0		
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆，可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
	髌关节置换	关节囊	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层，可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		固定外旋肌群	2#	聚酯，不可吸收	爱惜邦 Ethibond
		肌肉筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层，可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆，可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层，可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus

续表

科室	手术 术式	缝合层次	缝线 规格	推荐缝线材质	推荐缝线名称
关节科	髌骨骨折内固定	髌骨固定	5#	聚酯, 不可吸收	爱惜邦 Ethibond
		筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层, 可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆, 可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
	关节镜下交叉韧带重建	韧带牵引	5#	聚酯, 不可吸收	爱惜邦 Ethibond
		韧带编织	2#		
		筋膜	2#		
		皮下脂肪	2#		
脊柱科	颈前后路手术	硬脊膜	5-0	Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		肌肉筋膜	0	聚卡普隆, 可吸收	单乔 Monocryl
		皮下脂肪	2-0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层, 可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮肤	4-0	聚卡普隆, 可吸收	螺旋倒刺线 Spiral 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
	腰椎手术	硬脊膜	5-0	聚卡普隆, 可吸收	单乔 Monocryl
		肌肉筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层, 可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆, 可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
	脊柱侧弯	硬脊膜	5-0	聚卡普隆, 可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	单乔 Monocryl
		肌肉筋膜	0	聚对二氧环己酮+抑菌涂层, 可吸收 Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	鱼骨倒刺线 Symmetric 含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus
		皮下脂肪	2-0	聚卡普隆, 可吸收	螺旋倒刺线 Spiral
		皮肤	4-0	Polyglactin 910+抑菌涂层, 可吸收	含抗菌剂可吸收缝线 Vicryl Plus

(三) 常用伤口闭合方式的对比

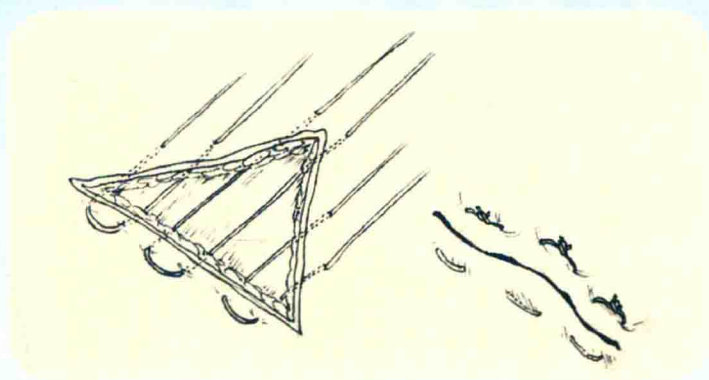
见表 2-7。

表 2-7 常用伤口闭合方式的对比

技术	优点	缺点
缝线	历史悠久	需要拆除
	闭合精确、细致	需要麻醉
	抗张力强度最大	组织反应性最大
	伤口裂开率最低	最昂贵
钉皮钉		操作缓慢
	应用快捷	伤口对合的精细度较缝线低
	组织反应性低	可能会干扰CT或MRI
	廉价	
组织黏合剂	针刺风险低	
	操作快捷	抗张力强度较缝线低
	感觉舒适	高张力部位(关节)的伤口容易裂开
	可抵抗细菌滋生	
	无须拆除	
	廉价	
	无针刺危险	

参考文献

1. Holmlund DE. Knot properties of surgical suture materials. A model study. *Acta Chir Scand*, 1974, 140(5):355-362.
2. Herrmann JB. Changes in tensile strength and knot security of surgical sutures in vivo. *Arch Surg*, 1973, 106(5):707-710.
3. Bibbo C, Milia MJ, Gehrmann RM, et al. Strength and knot security of braided polyester and caprolactone/glycolide suture. *Foot Ankle Int*, 2004, 25(10):712-715.
4. Schubert DC, Unger JB, Mukherjee D, et al. Mechanical performance of knots using braided and monofilament absorbable sutures. *Am J Obstet Gynecol*, 2002, 187(6):1438-1440, 1441-1442.
5. Trimbo JB, Van Rijssel EJ, Klopper PJ. Performance of sliding knots in monofilament and multifilament suture material. *Obstet Gynecol*, 1986, 68(3):425-430.
6. van Rijssel EJ, Brand R, Admiraal C, et al. Tissue reaction and surgical knots: the effect of suture size, knot configuration, and knot volume. *Obstet Gynecol*, 1989, 74(1):64-68.
7. Tera H, Aberg C. Strength of knots in surgery in relation to type of knot, type of suture material and dimension of suture thread. *Acta Chir Scand*, 1977, 143(2):75-83.
8. Markovchick V. Suture materials and mechanical after care. *Emerg Med Clin North Am*, 1992, 10(4):673-689.
9. Moy RL, Waldman B, Hein DW. A review of sutures and suturing techniques. *J Dermatol Surg Oncol*, 1992, 18(9):785-795.
10. Ind TE, Shelton JC, Shepherd JH. Influence of training on reliability of surgical knots. *BJOG*, 2001, 108(10):1013-1016.
11. Tytherleigh MG, Bhatti TS, Watkins RM, et al. The assessment of surgical skills and a simple knot-tying exercise. *Ann R CollSurgEngl*, 2001, 83(1):69-73.



第三章

骨科缝线与皮肤、肌腱的修复