

AO Manual of Fracture Management

AO骨折治疗手册

内固定支架

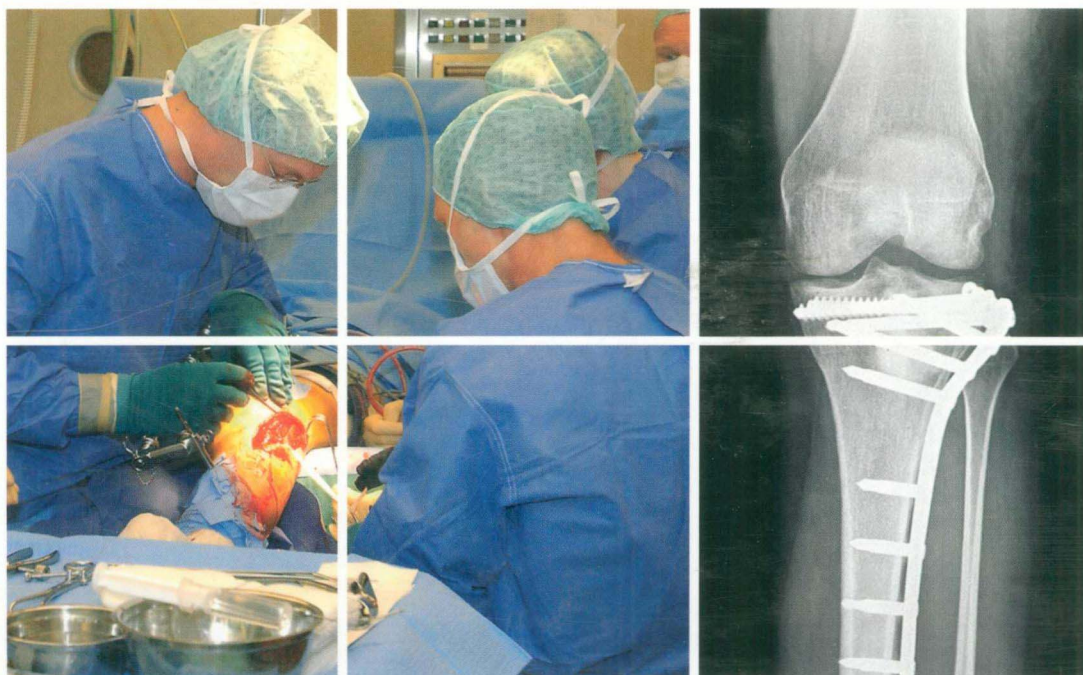
——理念及LCP、LISS的临床应用

Internal Fixators

Concepts and Cases using LCP and LISS

主编 [德]Michael Wagner [德]Robert Frigg

主译 刘 璠 陶 然



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn



AO Manual of Fracture Management
AO骨折治疗手册

内固定支架

——理念及LCP、LISS的临床应用

Internal Fixators

Concepts and Cases using LCP and LISS

主编 [德]Michael Wagner [德]Robert Frigg

主译 刘 璠 陶 然

图书在版编目 (CIP) 数据

内固定支架——理念及 LCP、LISS 的临床应用/[德]瓦格纳
主编;刘璠,陶然主译. —济南:山东科学技术出版社,2010
ISBN 978 - 7 - 5331 - 5679 - 4

I. ①内… II. ①瓦…②刘…③陶… III. ①骨折固定
IV. ①R687.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 196858 号

Copyright © of the original English language edition 2006 by AO Publishing, Davos, Switzerland. Original title: “AO Manual of Fracture Management; Internal Fixators. Concepts and Cases using LCP and LISS”, Michael Wanger, Robert Frigg, Richard Buckley, Emanuel Gautier, Michael Schütz, Christoph Sommer.

Chinese translation copyright © 2010 by Shandong Science & Technology Press.

图字:15-2009-072

内固定支架——理念及 LCP、LISS 的临床应用

主编 [德]Michael Wagner [德]Robert Frigg

主译 刘璠 陶然

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路 16 号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东鸿杰印务集团有限公司

地址:山东省淄博市桓台县

邮编:256401 电话:(0533)8510898

开本:889mm×1194mm 1/16

印张:48.5

版次:2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5331 - 5679 - 4

定价:360.00 元

主编

Michael Wagner, Univ. -Prof. Dr. med.
Facharzt für Unfallchirurgie und
Sporttraumatologie
Wilhelminenspital
Montleartstrasse 37
AT-1160 Wien

Robert Frigg
Chief Technology Officer
Synthes Bettlach
Güterstrasse 5
GH-2544 Bettlach

副主编

Richard Buckley, MD, FRCS(c)
University of Calgary
Foothills Medical Center
1403-29 Street N. W.
CA-Calgary AB T2N 2T9

Emanuel Gautier, PD Dr. med.
Hôpital Cantonal Fribourg
Clinique de chirurgie orthopédique
CH-1708 Fribourg

Michael Schütz, Prof. Dr. med.
Princess Alexandra Hospital (PAH)
2 George Street
GPO Box 2434
AU-Brisbane 4001

Christoph Sommer, Dr. med.
Kantonsspital Chur
Loëstrasse 170
CH-7000 Chur

编者

Martin Altmann
Synthes Bettlach
Güterstrasse 5
CH-2544 Bettlach

Reto Babst, Prof. Dr. med.
Kantonsspital Luzern
Unfallchirurgie
Spitalstrasse
CH-6000 Luzern 16

Hermann Bail, PD Dr. med.
Klinik für Unfall- und
Wiederherstellungschirurgie
Campus Virchow-Klinikum (CVK)

Augustenburgerplatz 1
DE-13353 Berlin

Peter Brunner
Synthes Bettlach
Güterstrasse 5
CH-2544 Bettlach

Ulf Culemann, Dr. med.
Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum des Saarlandes
Kirrberger Strasse
DE-66421 Homburg/Saar

Christopher G Finkemeier, MD
5897 Granite Hills Drive
US-Granite Bay CA 95746

André Frenk, Dr.
Synthes Bettlach
Güterstrasse 5
CH-2544 bettlach

Michael J Gardner, MD
Cornell University Medical College
Hospital for Special Surgery
535 East 70th Street
UN-New York NY 10021

Christoph W Geel, MD, FACS
Sunny Upstate Medical University
Health Science Center
Orthopaedic Trauma
550 Harrison Centre, Ste 100
US-Syracuse NY 13202

Andreas Gruner, Dr. med.
Unfallchirurgische Klinik
Städtisches Klinikum Braunschweig
Holwedestrasse 16
DE-38118 Braunschweig

Norbert P Haas, Univ. -Prof. Dr. med.
Klinik für Unfall-und
Wiederherstellungschirurgie
Campus Virchow-Klinikum (CVK)
Augustenburgerplatz 1
DE-13353 Berlin

Davide L Helfet, MD, MBCHB
Cornell University Medical College
Hospital for Special Surgery
535 East 70th Street
US-New York NY 10021

Thomas Hockertz, Dr. med.
Unfallchirurgische Klinik
Städtisches Klinikum Braunschweig

Holwedestrasse 16
DE-38118 Braunschweig

Keita Ito, Prof. , MD, ScD
AO Research Institute
Clavadelerstrasse 8
CH-7270 Davos Platz

Roland P Jakob, Prof. Dr. med.
Hôpital Cantonal Fribourg
Clinique de chirurgie orthopédique
CH-1708 Fribourg

Georges Kohut, Dr. med.
Hôpital Cantonal Fribourg
Clinique de chirurgie orthopédique
CH-1708 Fribourg

Philip J Kregor, MD
Vanderbilt Orthopaedic Institute
Medical Center East
South Tower, Suite 4200
US-Nashville TN 37232-8774

Christian Krettek, Prof. Dr. med.
Hannover Medical School (MHH)
Carl-Neuberg-Str. 1
DE-30625 Hannover

Frankie Leung, MD, FRCS
Queen Mary Hospital
Pok Fu Lam
HK-Hong Kong

Wilson Li, MD
Department of Orthopaedics
and Traumatology
Queen Elizabeth Hospital
30, Gascoigne Road
HK-Kowloon, Hong Kong

Dean G Lorch, MD
Cornell University Medical College
Hospital for Special Surgery

535 East 70th Street
US-New York NY 10021

Marc Lottenbach, Dr. med.
Hôpital Cantonal Fribourg
Clinique de chirurgie orthopédique
CH-1708 Fribourg

Ingo Melcher, Dr. med.
Klinik für Unfall-und
Wiederherstellungschirurgie
Campus Virchow-Klinikum (CVK)
Augustenburgerplatz 1
DE-13353 Berlin

Erika J Mitchell, MD
Vanderbilt Orthopaedic Institute
Medical Center East
South Tower, Suite 4200
US-Nashville TN 37232-8774

Thomas Neubauer, Dr. med.
Unfallchirurgie
Wilhelminenspital
Montleartstrasse 37
AT-1160 Wien

Stephan M Perren, Prof. Dr. med.
D. Sc. (h. c.)
Senior Scientific Advisor
Dischmastrasse 22
CH-7260 Davos Dorf

Michael Plecko, MD
Unfallkrankenhaus Graz
Göstingersstrasse 24
AT-8021 Graz

Tim Pohlemann, Prof. Dr. med.
Klinik für Unfall-, -Hand-und
Wiederherstellungschirurgie
Universitätsklinikum des Saarlandes
Kirrberger Strasse
DE-66421 Homburg

Heinrich Reilmann, Prof. Dr. med.
Unfallchirurgische Klinik
Städtisches Klinikum Braunschweig
Holwedestrasse 16
DE-38118 Braunschweig

Daniel A Rikli, Dr. med.
Unfallchirurgie
Kantonsspital Luzern
Spitalstrasse
CH-6000 Luzern 16

Thomas P Rüedi, Prof. Dr. med., FACS
AO International
Clavadelerstrasse 8
CH-7270 Davos Platz

Christian Ryf, MD
Clinic for Surgery and Orthopaedics
Davos Hospital
Promenade 4
CH-7270 Davos Platz

Klaus-D Schaser, Dr. med.
Klinik für Unfall-und
Wiederherstellungschirurgie
Campus Virchow-Klinikum (CVK)
Augustenburgerplatz 1
DE-13353 Berlin

Robert Schavan, Dipl. -Ing.
Barschbleek 8
DE-47877 Willich

James P Stannard, MD
University of Alabama at
Birmingham
Division of Orthopaedic Surgery
950-B Faculty Office Tower
510 20th Street South
US-Birmingham AL 35294-3409

Michael D Stover, MD

Loyola University Medical Center
Department of Orthopaedic Surgery
2160 South 1st Avenue
US-Maywood IL 60153

Gabriele Streicher, Dr. med.
Unfallchirurgische Klinik
Städtisches Klinikum Braunschweig
Holwedestrasse 16
DE-38118 Braunschweig

Norbert Südkamp, Prof. Dr. med.
Universitätsklinik Freiburg i. Br.
Klinik Für Unfall-und
Wiederherstellungschirurgie
Hugstetterstrasse 55
DE-79106 Freiburg i. Br.

Hobie D Summers, MD
Loyola University Medical Center
Department of Orthopaedic Surgery
2160 South 1st Avenue
US-Maywook IL 60153

Ronald J van Heerwaarden, MD, PhD
Sint Maartenskliniek
Hengstdal 3
NL-6522 JV Nijmegen

Hans Zwipp, Prof. Dr. med.
Universitätsklinikum
Carl Gustav Carus
Klinik für Unfall-und
Wiederherstellungschirurgie
Fetscherstrasse 74
DE-01307 Dresden

主 译

刘 璠 陶 然

译 者

陈晓庆 管俊杰 韩庆林 姜星杰

刘雅克 徐 华 赵 剑 张亚峰

朱建炜

学术秘书

吴 菊

前言

Foreword

40 年来, Müller 所提出的用 AO 加压钢板固定骨折以获得绝对的稳定性已成为骨折手术治疗的金标准。20 世纪 80 年代, 交锁髓内钉的出现为长骨干骨折的治疗开辟了新的前景。这种内夹板装置能够提供相对的稳定性, 允许大量的骨痂形成从而加速骨折愈合。Perren 和 Tepic 在 20 世纪 90 年代初期的研究指出, 角稳定锁定螺钉的出现使纵向的固定装置(如接骨板)能像外固定支架一样与骨面保持一定距离, 不干扰骨膜及皮质的血供。这种与众不同的、具备温和生物学特性的微创内固定器械被称为“内固定支架”, 临床上以 PC-Fix(点状接触钢板)和 LISS(微创内固定系统)为代表。

然而, 新型内固定支架原理的真正突破体现在临床医师 Michael Wagner 及工程师 Robert Frigg 合作设计开发的“组合钉孔”——一种将标准皮质螺钉的动力加压单元与锁定钉固定的螺纹孔单元结合起来的新的设计理念。作为新型的锁定加压钢板, LCP 的三种不同功效一经推出便广为接受, 其革命性意义绝不亚于当初的加压钢板及 20 年前的交锁髓内钉。

因此, Michael Wagner 将 LCP 和 LISS 的临床病例编撰成书, 书中不仅阐述了新型内固定的基本原理、特性及其在临床上的不同作用, 同时更强调了内固定支架在临床应用中的注意事项和宝贵经验。无论是支持者还是反对者, 作者将与大家分享经验, 同时为初学者提供有价值的、实用的建议。如果软组织与骨的血供得不到充分的保护, 就算最好的固定系统也无用武之地。因此, 本书专门用了一整章的篇幅来阐述骨折治疗中难度最大、技术要求最高的复位技术。

这是一部通俗易懂、引人入胜的有关内固定支架(LCP 和 LISS)原理与临床应用的著作, 它特别是为那些关节内骨折以及严重骨质疏松骨折的治疗带来了新的机遇与希望。主编 Michael Wagner、Robert Frigg 以及所有编者向这一著作的诞生表示祝贺!

AO 出版团队和 Thieme Verlag 再次展示了他们的实力, 相信这部引人入胜的著作将会拥有大量的读者, 并最终给广大患者带来福音。

Thomas P Rüedi (AO 创始人之一)

于瑞士达沃斯

2006 年 4 月

前言

Foreword

骨折的治疗正经历巨大的变革。在 20 世纪早期,骨折治疗的目标仅仅是要求牢固的愈合。后来,坚强固定后功能康复治疗成功地治愈了骨科疾病。现在,我们在功能康复的同时使骨折更快、更安全地愈合,并有效地减少了并发症。

以前,邻近关节的过度外固定制动,经常会导致关节功能损害甚至软组织血供的破坏。以我自己“前 AO”时期的经验,观察到很多后来所谓的骨折病(Sudeck 或反应性骨萎缩)。肿胀、疼痛、废用性骨丢失以及关节僵硬在过去被认为是骨折的自然结果,有趣的是,在每个时代(包括现在)都被其“工艺水平”所蒙蔽。

20 世纪 50 年代,富有想象力的 Müller 及其同事们在世界范围内改变了骨折治疗的进程。他们的研究提倡骨折的精确解剖复位及加压固定,使骨折能在稳定的力学环境中愈合。骨营养不良变的十分罕见,骨折难以置信的获得了一期愈合。过度重视力学稳定的代价就是骨折不能早期愈合,内固定至少要等到术后一两年后才能去除。因为有内固定的保护,上述问题并不那么突出。但是骨折的延迟愈合还是让我们看到仍有改良的余地。经验不足的术者对软组织及血供的广泛破坏将产生相关的并发症。

坚强内固定的提倡者将不得不面对感染、再骨折等并发症所招致的强烈批评。综合临床反馈、病例资料、生物力学研究及基础研究,使得 AO 能够通过改良治疗方法及提供全程培训来克服这些困难。

非坚强固定(如更具弹性的髓内钉及外固定支架)使骨折间接愈合,这也成为 AO 技术的一部分。然而,综合分析弹性固定与加压钢板固定不同的生物学反应仍然经历了一个漫长的过程。同样,一些观念也不再适用。我们要感谢 Lambotte 和 Danis 在加压技术方面、Küntscher 在髓内固定方面所做的巨大贡献。然而,一项新技术的成功推广不仅需要创造性的、合理的思维以及精湛的手术技术,而且需要传授给他人,使之具有可重复性。

在 20 世纪 80 年代后期,AO 研究部门在致力研究内固定支架的同时发现了一种更具弹性的钢板——点状接触钢板(PC-Fix)。动物实验证实了其令人吃惊的骨折早期(10 周)桥接强度以及局部良好的抗感染力,其后又出现了单皮质锁定螺栓。在一份随访率很高的临床研究中(Norbert P Haas, Alberto Fernandez)发现感染的发生率很低。历史总是重复其规律:我们要感谢桥接钢板的创始人 Boitzy、Weber、Heitemeyer,以及 Zespol 固定器的创始人 Granowski。从第一代桥接钢板的出现,经历了 40 年,这一观念才广为接受。同样,也用了近 20 年的时间,PC-Fix 用作内固定支架这一原则才得以推广。倡导者与跟随者的区别在于深邃的洞察力及早期付诸实践的能力。

一个强调生物学固定的新时代——内固定支架的时代开始了。强调精确复位被恢复长骨两个相邻关节的对线对位关系所替代。不接触中间骨块而只恢复对线关系已被认可。内固定支架技术的成功要点在于为早期功能锻炼提供足够的稳定性,而不稳定又有利于促进骨折愈合。

当有骨坏死和/或感染时,就要求精确复位及坚强固定。同样,关节内骨折也要求解剖复位和绝对

稳定!

只要给予合适的生物学及力学环境,正常骨即有再生能力。时间将会证明额外的刺激是否会对新鲜骨折的愈合起促进作用。难治性病例如慢性感染性骨不连是否能耐受刺激还是个疑问,但不要忘了 Lazarus(圣经人物)的重生,换言之,对死骨的刺激同样具有挑战性。

如果术中仍留有骨折间隙,可以通过 X 线随访来了解修复过程,由此我们可以确定哪些病例需要长时间的内固定以避免再骨折的发生。一些骨折的延迟愈合并非愈合不满意,而是影像技术提高的结果。

如果说 LISS 是 PC-Fix 的改进,那么 LCP 则结合了 LC-DCP 及 PC-Fix 的优点。LCP 为常规加压技术向内固定支架转变提供了一条捷径。不同原理的两种螺钉是不相容的,一种螺钉将钢板压向骨面而另一种螺钉则使钢板抬离骨面,在同一骨折段上两种原理不能混用,这也是培训的难点。

对于内固定支架所带来的变革,本书在开篇就充分介绍了其基本原理和巨大优势。Michael Wagner 成功地诠释了这些理念在临床中的应用。

这本书可以说是一本技术手册,但其意义远不止这些。内固定支架的理念让我们认识到一个重要的事实:内植物只反映了力学性能,而生物学和力学之间的平衡则涉及外科医生和内植物两个方面。Girdlestone 所说的“宁维护,勿更换”,至今仍然适用。

关于复位的内容涉及临床,主要论述内固定成功的先决条件——骨折的复位。在阅读这一章节时 Girdlestone 的名言就可理解为“宁精细,勿粗暴”。

关于 LISS、LCP 的章节主要是介绍他们的使用技巧——“怎样去做”。重点介绍了内固定的各个步骤、内植物的特点以及长的桥接钢板固定时螺钉位置的重要性等诸如此类的问题。

失误与并发症章节则指出了可能会犯的错误、“不该做什么”以及出现问题时的应对措施。

我希望读者能像我一样,对这本书“一见钟情”。

Stephan M Perren 教授

于瑞士达沃斯

2006 年 4 月

曾序

Zeng Preface

骨折的治疗是创伤骨科学的主要内容。由于骨折的病情错综复杂,手术处理的技术也随之千变万化。内固定是治疗骨折的重要手段,随着骨折愈合所涉及的生物学和生物力学研究的深入,骨折内固定的理念也与时俱进地发生了相应的变化和发展,从强调解剖复位坚强内固定演变为兼顾骨折固定的力学稳定性和保护骨折愈合的生物学环境。临床上,对复杂的骨干骨折,重点不再是追求骨折端的解剖复位和骨片间加压的坚强固定,而是在于恢复骨干的长度、对线和旋转排列,求得骨折功能复位的同时,尽量减少对骨折端血液供应的破坏,不扰乱骨折愈合的生物学环境。越来越多的骨科同道认识到,需要遵循这个骨折生物学固定的原理,以正确治疗复杂的长骨骨折。

骨折生物学固定的核心是保护骨折端的血液供应,为骨折的愈合维持良好的生物学环境。具体实施时,强调要应用微创技术治疗骨折。通过闭合或间接复位,减少对骨折块血液供应的破坏;应用合适的内植物,采用恰当的固定方式稳定地维持骨折的复位,保证骨痂的形成,允许术后早期活动,促进骨折的愈合。因此,生物学固定和微创技术成为创伤骨科不可或缺的重要原则和治疗手段。

微创外科 (minimally invasive surgery, MIS) 是当代外科技术发展的趋势,其在创伤骨科领域的研究、应用和普及是近代骨折固定技术发展的集中表现。微创接骨板固定技术 (minimally invasive plate osteosynthesis, MIPO) 和经皮接骨板固定技术 (minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO) 是典型的代表。应用这些技术治疗骨折,手术中只暴露处于骨折部位远侧和近侧的正常骨骼,不直接暴露骨折部位,使骨折周围的成骨性组织和软组织的血运得以保留;在影像监视下对骨折进行间接复位;在肌层下、骨膜外插入接骨板,越过骨折部位到达远侧骨干;在骨折部位的远、近两侧分别用常规方法完成接骨板的固定;从而有效地减少了手术过程中从骨折片上剥离骨膜和软组织范围和程度,减轻或避免对骨折片血液供应的进一步损伤和破坏,符合生物学固定的原则,正在成为临床上治疗复杂的骨干,特别是干骺端骨折的有效和常用手段。

新技术的应用常常会催生与之相适应的新型内植物,锁定钢板的问世与 MIPO 技术相得益彰。锁定钢板的螺钉旋紧后,螺钉和钢板浑为一体,为骨折提供很好的角稳定性,其作用犹如安置在体内的外固定支架。锁定接骨板可以不与骨骼接触,无需严格塑形,安置时不必剥离骨膜,正好满足了 MIPO 的技术要求;锁定接骨板安置到位后不会对骨膜施压,避免了对骨膜血管的破坏,达到保护骨骼血运的目的。其临床应用大大提高了骨折内固定的稳定性,有力地促进了骨折的愈合,为关节周围复杂骨折和骨质疏松性骨折提供了一个可靠的固定方法。锁定加压钢板 (locking compression plate, LCP) 设计时将普通螺孔和带螺纹的锁定螺孔巧妙地结合在一起,根据不同病例的具体情况,可以全部使用带螺纹的孔,使接骨板成为内支架;也可以有选择地通过普通的螺孔插入拉力螺钉,实施骨片间加压,在保证稳定性的同时提高复位的效果。微创稳定系统 (less invasive stabilization system, LISS) 配有精确的安装模具,不仅接骨板可以经关节端创口在肌层下插入,越过干骺端骨折处,而且固定骨干的每个锁定螺钉都是通过模具的定位孔

经皮拧入,把对软组织的创伤减小到最低限度,减少了伤口的并发症与感染率,与微创技术珠联璧合,为膝关节周围,包括股骨远端、股骨髁间、胫骨平台和胫骨近端骨折的治疗提供了一种崭新的微创手段和方法,特别适用于合并干骺端粉碎性骨折的关节骨折。

一项新的技术、一种新的内植物的研制需要反复论证,而使它们为广大创伤骨科医生所掌握和应用,成为治疗骨折的有效手段,让骨折患者早日康复回归社会,则需要教育、推广和普及。单让人看到新技术、新内植物令人信服的应用效果是不够的,更重要的是告诉人们新技术、新内植物设计的原理、应用的指征,操作的细则和隐患的防范。与微创技术和内固定支架相关的一切,在本书英文版原著里,作者都做了详尽地阐述。现在,南通大学的刘璠教授带领一群骨科医师在认真阅读、充分理解的基础上将它一字不漏地翻译成中文,把这部新潮的专业著作隆重地介绍给中国读者。我相信,中文版的问世将让我国更多的创伤骨科医师能够更便捷地学习微创内固定支架治疗骨折的理论知识,掌握技术的真谛和操作的技巧,在临床实践中加以应用和发展,使更多的骨折患者得到及时正确的治疗,恢复生活和劳动能力,为社会造福,为提高我国创伤骨科的整体水平做出贡献。我愿意代表受益的骨科医师和骨折患者,向刘璠教授和他的团队致以崇高的敬意和衷心的感谢。

刘璠

王序

Wang Preface

骨折治疗 AO 手册系列丛书之一《内固定支架——理念及 LCP、LISS 的临床应用》中文版的问世无疑给中国创伤骨科医生带来了新的骨科手术治疗的观念。本书的价值与意义已由前 AO 国际主席 Rüedi 教授和 AO 达沃斯中心研究室主任 Perren 教授在前言中充分表达,在此不再赘述。国际 AO 内固定组织出版了众多的有关 AO 理念的书籍,其实 AO 真正的价值不完全在于其出版多少书籍,最重要的是推出 AO 组织架构的创造者。难以想象,在 50 多年前 AO 前辈们创造的这种 AO 模式至今仍被世界创伤骨科领域专家所认可。AO 聚集了全世界创伤骨科的精英,从临床资料收集到新产品的开发与产品应用于病人等一系列的举措是中国创伤骨科事业发展的未来模式。

这就是为什么南通大学附属医院刘璠教授及全科团队将此书高质量翻译成中文的原因。

借此机会感谢刘璠教授与他们的团队辛勤的努力与工作,使中国创伤骨科医生共同分享 AO 骨折治疗的观念而最终有利于中国的骨折患者。



介绍

Introduction

Michael Wagner

从创立之初, AO (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese) 的宗旨就一直致力于改善骨折的治疗效果, 通过保持骨折的完整性并保证患者在无痛的情况下进行早期活动、功能锻炼以获得最佳的疗效。其重点远不仅限于骨折愈合, 而且更侧重于功能的恢复, 这也正是 AO 所尊崇的信条: 生命在于运动, 运动就是生命。

长期的外固定(夹板、骨牵引等)制动后经常导致“骨折病”, 主要表现为慢性肿胀、软组织萎缩、严重的骨质疏松、关节面软骨变薄、严重的关节僵硬及慢性疼痛综合征等, 这些都严重影响骨折愈合及患肢活动。骨折病在早期不利于主动功能锻炼, 晚期则延迟功能康复及骨折愈合。AO 为了解决上述问题提出了更高的技术标准: 解剖复位、坚强固定, 使患者能在无痛的情况下进行功能康复, 而无继发移位、延迟愈合及骨不连、畸形愈合的风险。通过加压的方法获得的稳定能够达到上述要求, 这使得在术后能立即开始功能锻炼, 石膏外固定已不再适用。

值得注意的几个主要问题是: ①关节内骨折与长骨骨折的生物学要求不同; ②重视骨折类型与治疗时机; ③评估软组织的损伤程度; ④考虑到个体差异, 满足不同患者的功能及生理需要。

现在认为坚强固定只适用于关节内、关节相关的骨折, 而且要在不破坏软组织血供的情况下完成。骨干骨折的固定要充分考虑到长度、对线及肢体的旋转, 可以选择起夹板作用的髓内钉或

内固定支架固定, 通过骨痂形成加速骨折愈合。

如果需要使用接骨板, 则要求尽可能地减少对骨折块软组织及相邻结构的血供破坏。关节内骨折需要获得解剖复位、坚强固定, 这样才能促进关节软骨愈合, 才有可能早期活动, 最终改善关节功能。

现在所强调的保护血运, 应贯穿于从术前计划到骨折愈合的各个阶段。骨折治疗的策略及内固定的选择都要依据生物学和功能需求来决定。

解剖复位、坚强固定、保护血运及早期活动仍然是现今 AO 的四大基本原则。不过这些原则的内涵随着研究的深入已发生改变。通过不懈的实验室及临床研究, 手术的入路及方法得到了极大的改善, 也促成了内植物及器械的更新换代。骨折固定的原理、方法及内、外固定的技术是不断改进的, 而且将来还会更好。

AO 原则(表 1)

1. 过去的 AO 原则

- (1) 骨折的复位与固定要求恢复解剖学关系。
- (2) 根据骨折的不同类型及受伤机制通过加压或夹板来获得稳定。
- (3) 通过细致轻柔的复位操作保护骨与软组织血供。
- (4) 患者及骨折部位同时进行早期、安全的功能锻炼。

这些互为一体的 AO 原则至今适用。直到今天, 骨折治疗的一个重要方面仍然是强调保护骨

及软组织的血供。

2. 现在的 AO 原则

(1) 无创的复位及固定技术。长骨骨折不需解剖复位, 只需纠正干骺端的短缩及旋转畸形。关节内骨折需解剖复位以恢复关节面的平整。

(2) 适当的稳定性。必须保证关节面的解剖复位和绝对稳定性, 多数的骨干骨折只需获得相对的稳定性即可(例如髓内钉及夹板固定)。

(3) 合适的手术入路, 无创的软组织操作技术。

(4) 由于固定的稳定程度足以满足术后功能康复的需要, 患者可以早期主动活动。

全面的长骨分型系统有助于判断预后。骨折治疗的原则和入路都没有改变, 只是骨折固定的

方法和技术更加完善。

变革至今仍在继续, 但原则依旧, 只是改良内植物的出现使得方法和技术不断的演变。现今, AO 研发的高科技含量的器械已远远超出了骨折治疗的范畴, 包括治疗骨折相关的并发症, 以及新近用于治疗老年人群中越来越常见的疾病, 如退行性病变(骨质疏松症)、畸形、残疾等等。

3. 在髓内钉及钢板方面的革新

(1) 髓内钉 从普通髓内钉到交锁髓内钉; 从扩髓到非扩髓。

(2) 钢板 从非常坚强(绝对稳定)的固定到弹性固定(相对稳定); 从加压接骨板固定到锁定内固定。

表 1

AO 原则

过去的 AO 原则	临床经验与实验研究的影响	现在的 AO 原则
精确解剖复位	从科学的角度出发, 应考虑: · 骨折愈合 · 软组织与骨的血供 · 骨干多块骨折切开复位内固定的生物学缺陷所带来的思考 最终提出间接复位技术	通过骨折的复位与固定来恢复解剖关系, 骨干、干骺端骨折无需解剖复位, 关节内骨折必须解剖复位。关节内骨折的治疗原则是: · 无创的关节面解剖复位 · 关节内骨折块的牢固固定 · 向过去一样用植骨和支撑接骨钢板来重建干骺端
坚强固定、绝对稳定	骨干骨折的治疗最大的改变就是重点从内固定的力学性能转向生物学特性。保护完整的软组织覆盖成为干骺端骨折治疗成功的关键 现今骨干骨折固定的主流思想就是保留骨的活性及骨折块的血供, 而不追求绝对的稳定性 主要的变化在于干骺端重建的步骤及固定的方法和技术 全面的长骨分型有利于预后的判断	从高(绝对稳定)到低(相对稳定)的不同级别的稳定性 合适的稳定性: 在特定的骨折类型及受伤机制下选择加压或夹板固定 关节面要求获得解剖复位及绝对稳定 大多数骨干骨折只要用相对稳定的方法固定(如髓内钉或髓外夹板)
保护血供	当前的骨折治疗仍然强调骨与软组织血供的重要性: · 通过合适的入路实现软组织的无创 · 复位及固定过程中必须做到无创 · 新型(骨—内植物界面)内植物	通过细致而轻柔的复位操作以及新型(骨—内植物界面)内植物来保护骨与软组织的血供
确保骨折稳定的无痛的早期功能锻炼		局部及整体早期、安全的活动。由于夹板固定有足够的稳定性, 可以允许早期主动的功能锻炼

这些巨大的进步是 AO 研究会(ARI)、AO 发展协会(ADI)及 Synthes 制造商长期合作的结果。这本手册提供了包括锁定加压接骨板(LCP)和微创固定系统(LISS)的操作原理和技术细节。未来

的努力方向是指出现有技术及设备的缺陷、评估新技术的副作用, 同时研究慢性感染性萎缩性骨不连的治疗方法。内固定技术也要进一步简化, 使之安全易行, 造福于外科医生与患者。

推荐书目

1. **Müller ME, Allgöwer M, Willenegger H**(1965) Technique of internal fixation of fractures. Heidelberg:Springer-Verlag.
2. **Müller ME, Allgöwer M, Willenegger H**(1979) Manual of internal fixation. Heidelberg:Springer-Verlag.
3. **Perren SM** (2002) Evolution of the internal fixation of long bone fractures. The scientific basis of biological internal fixation; choosing a new balance between stability and biology. *J Bone Joint Surg Br*; 84(8):1 093 – 1 110.
4. **Schatzker J** (1998) M. E. Müller-on his 80th Birthday. *AO Dialogue*;11(1):7 – 12.
5. **Schenk R, Willenegger H** (1964) [On the histology of primary bone healing.] *Langenbecks Arch Klin Chir Ver Dtsch Z Chir*;308:440 – 452.