

微创脊柱外科学

MINIMALLY INVASIVE SPINE SURGERY

原著：[德] H.M.MAYER

主译：叶伟胜 冯世庆

曹沛宏

审校：王 沛

天津科学技术出版社

微创脊柱外科学

MINIMALLY INVASIVE SPINE SURGERY

原著：[德] H.M.MAYER

主译：叶伟胜 冯世庆

曹沛宏

审校：王 沛



天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

微创脊柱外科学/(德)迈耶原著:叶伟胜,冯世庆,
曹沛宏主译.——天津:天津科学技术出版社,2003.1

ISBN 7-5308-3234-4

I.微... II.①迈...②叶...③冯...④曹...

III.脊柱损伤-外科手术 IV.R681.5

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第098620号

著作权合同登记号:图字02-2001-57号

版权策划:武春莉

文字编辑:张伟

版式设计:雒桂芬

周令丽

责任印制:白彦生

Translation from the English language edition:

Minimally Invasive Spine Surgery edited by H.M.Mayer

Copyright© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000

Springer-Verlag is a company in the BertelsmannSpringer publishing group

All Rights Reserved

天津科学技术出版社出版

出版人:王树泽

天津市张自忠路189号 邮编300020 电话(022)27306314

山东滨州新华印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

*

开本889×1194 1/16 印张14.75 字数387 000

2003年1月第1版

2003年1月第1次印刷

印数:1—4 000

定价:98.00元

作者

名单

Apostolides, Paul J., M.D., Division of Neurological Surgery, Barrow Neurological Institute, Mercy Healthcare Arizona, 350 West Thomas Road, Phoenix, Arizona, 85013 USA

Beisse, Rudolf, M.D., Berufsgenossenschaftl. Unfallklinik Murnau, Prof.-Küntscher-Str.8, D-82418 Murnau, Germany

Bühren, Volker, M.D., Prof. of Trauma Surgery, Director, Berufsgenossenschaftl. Unfallklinik Murnau, Director, Berufsgenossenschaftl. Unfallklinik Murnau, Prof.-Küntscher-Str. 8, D-82418 Murnau, Germany

Chataigner, H., M.D., Service de Chirurgie des Scolioses et Orthopédie Infantile. Hopital St. Jacques, 2 Place Saint Jacques, F-25000 Besancon Cedex, France

Claes, Lutz, M.D., Professor, Abteilung Unfallchirurg. Forschung und Biomechanik, Universität Ulm, Helmholtzstr. 14, D-89081 Ulm, Germany

Criscitiello, Arnold A., M.D., Institute for Spine Care, Department of Orthopaedic Surgery, State University of New York, Health Science Center at Syracuse, Syracuse, New York, USA

Dufoo, Manuel Olvera, M.D., Urgencias del Hospital la Villa, Col. Granjas Modernas, Av. San Juna de Aragon No.285, Mexico, Mexico

Hartwig, E., M.D., Abteilung Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie Universitätsklinikum Ulm, Steinhövelstr. 9, D-89075 Ulm, Germany

Kaiser, Jürgen, M.D., Orthopädische Klinik Kassel gGmbH, Wilhelmshöher Allee 345, D-34131 Kassel, Germany

Kambin, Parviz, M.D., Professor of Orthopaedic Surgery, Medical Institute, 1125 Lancaster Avenue, Berwyn PA-19312, USA

Kinzl, L., M.D., Professor of Trauma Surgery, Director, Abteilung Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie Universitätsklinikum Ulm, Steinhövelstr. 9, D-89075 Ulm, Germany

Korge, Andreas, M.D., Spine Center Munich, Orthopädische Klinik München-Harlaching, Harlachinger Str. 51, D-81547 München Germany

Liljenqvist, Ulf, M.D., Klinik und Poliklinik für Allgemeine Orthopädie, Westfäl. Wilhelms-Universität, Albert-Schweitzer-Str. 3, D-48149 Münster Germany

Long, Brenda H., Orthopaedic Specialists Inc., 7660 Parham Rd. Suite 100, Richmond, VA 2394, USA

Mathews, Hallett, M.D., Orthopaedic Specialists Inc., 7 660 Parham Rd. Suite 100, Richmond, VA 23294, USA

Mayer, H. Michael, M.D., Assistant Professor, Medical Director, Spine Center Munich, Orthopädische Klinik München-Harlaching, Harlachinger Str. 51, D-81547 München, Germany

Neller, S., Dipl.-Ing., Abteilung Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Ulm, Steinhövelstr. 9, D-8 9075 Ulm, Germany

Onimus, Michel, M.D., Orthopaedic Surgery, Service de Chirurgie des Scolioses et Orthopédie Infantile, Hopital S. Jacques, 2 Place Saint jacques, F-25000 Besancon Cedex, France

Papavero, Luca, M.D., Assistant Professor, Neurochirurg.Klinik, Universitätskrankenhaus Eppendorf, Martinistr. 5, D-20246 Hamburg, Germany

Pfeil, Ute, M.D., Orthopädische Klinik Kassel gGmbH, Wilhelmshöher Allee 345, D-34 131 Kassel, Germany

Potulski, Michael, M.D., Berufsgenossenschaftl. Unfallklinik Murnau, Prof.-K ü ntscher-Str. 8, D-82 418 Murnau, Germany

Schultheiß, Markus, M.D., Abteilung Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie, Universitätsklinikum Ulm, Steinhövelstr. 9, D-89075 Ulm, Germany

Siebert, Werner, M.D., Professor of Orthopaedic Surgery, Director, Orthopädische Klinik Kassel gGmbH, Wilhelmshöher Allee 345, D-34131 Kassel, Germany

Sonntag, Volker K.H., M.D., Professor of Neurosurgery, Division of Neurological Surgery, Barrow Neurological Institute, St. Joseph's Hospital and Medical Center, Phoenix, Arizona, USA

Stücker, Ralf, M.D., Associate Professor, Kinderorthop. Abteilung, Altonaer Kinder-Krankenhaus, Bleickenallee 38, D-22 763 Hamburg, Germany

Vishteh, A. Giancarlo, M.D., Division of Neurological Surgery Barrow Neurological Institute, St. Joseph's Hospital and Medical Center, Phoenix, Arizona, USA

Wiechert, Karsten, M.D., Spine Center Munich, Orthopädische Klinik München-Harlaching, Harlachinger Str. 51, D-81547 München Germany

Wilke, Hans-Joachim, M.D., Ass. Professor, Universitätsklinikum Ulm, Steinhövelstr. 9, D-89075 Ulm, Germany

Young, Julie C., M.D., Microsurgery and Brain Research Institute, Departments of Anatomy and Neurosurgery, St. Louis University, School of Medicine, St. Louis, Missouri 63104, USA

Young, Paul H., M.D., Microsurgery and Brain Research Institute, Departments of Anatomy and Neurosurgery, St. Louis University, School of Medicine, St. Louis, Missouri 63104, USA

Yuan, Hansen A., M.D., Professor of Neurosurgery, Division Chief, Institute for Spine Care, Department of Orthopaedic Surgery, State University of New York, Health Science Center at Syracuse, Syracuse, New York, USA

序

这是一本包含了有关脊柱微创手术各个方面丰富内容的著作。作为从事专业工作40多年的老牌外科医生来说,我对该书及其作者,即新一代医生和各个专业的学者,所表现出来的热情、献身精神和严谨的学术作风感到十分欣慰。

早在1957年,Walter Blount在就任美国骨科医师学院院长时,他以“不要丢掉手中的教鞭”为题发表了演讲。这次演讲值得纪念的关键在于如同髋部手术那样不能忘记处理髋关节问题的教训。当准备这篇序言时,我旧事重提,因为这对当前脊柱外科事业的发展仍有参考意义。

Mayer博士在本书中所带给我们的先进技术和方法,如果没有对脊柱的解剖进行精细的研究和对脊椎病理的透彻理解是完全不可能的。每一章的作者都在文中提到了“学习曲线”(learning curve)一词(译注:指新技术学习的难易程度),然而curve一词对病人来说就可能是灾难的暗示。脊柱的手术潜在着许多风险。然而学习新技术最好的解决办法,是只有在那些经验丰富的外科医师指导下进行,师徒式的手把手学习,然而往往他们又是十分忙碌。时下流行那种制造商组办的短期课程和用模型或尸体进行手术操作的训练方法,对希望掌握微创脊柱手术的医生们来说是不全面的,往往会使学习者自满于对技术操作的掌握,而少于对病人清晰理智的全面考虑。当人们的精力集中于眼花缭乱的各样新手术设备如何使用时,不可忽视多种人为或生物因素的各种负面影响。如在“颈椎显微外科手术”这精彩的一章中,作者也在强调经数小时的使用手术牵拉器的接钩也会造成组织损伤,可在冲洗伤口或依个人习惯在术中尽可能松开牵拉器。近年来脊椎手术一条最重要的经验就是要在手术全程常规定时放开牵拉器,以防止手术部位肌肉不可逆行缺血性损伤。

新千年伊始,Michel Mayer博士以其远见卓识,聚集了一群世界各地的专家,向读者展示了20世纪后10年来微创脊椎外科学的画卷,与此同时面对新世纪随着影像、光学、内窥镜和仪器设计方面迅速进步和在微创手术广泛应用,年轻的外科医生当如何从戎披挂上阵。

该书应当成为未来10年脊椎外科医生的常备手册,因为该书广泛收集文献资料,涵盖了技术操作的细节,提出了许多指导性的意见观点,特别是对各种新技术方法的评估不偏颇。为了共同的目的,来自不同专业的医生和各专业的研究者、工程师上演了一场非常有价值的大合唱,他们是航向未知海域的领航者。

“不是永别,航海的人们,扬帆远行吧!”

选自T.S.Eliot(艾略特){四首四重奏}第40页

Folio 协会

伦敦MCM.I.XV III.(1919)

Henry Vernon Croke 脊柱科主任

伦敦Cromwell医院

(叶伟胜译 王 沛校)

2000年2月

译注:T.S.Eliot(艾略特)美国诗人,因诗集[四首四重奏]获1938年诺贝尔文学奖

前言

“黑暗本不存在，只缘缺少光芒”

“微创外科学”是近十年来代表着临床水平和科技发展的一个重要名词，也是外科领域各个专科所为之努力的方向。在外科技术的发展过程中，尚没有哪项技术如“微创手术”这样在短期内取得如此广泛和根本性的发展。这样巨大的进步源自于多学科领域内的知识和技术信息“爆炸”，其中包括现代放射影像技术的进步，手术器械的改良，以及内固定技术的发展。此外，还有在术中应用现代数字及传统光学显像系统为手术提供了清晰的记忆。尽管“微创外科学”一词的语义学方面还存在着争论（因为大多数微创技术还只是在手术入路上减少了创伤），其同义语包括那些与传统的手术入路相比，采用小切口或更准确地说是“适宜切口”的手术方法。

在围绕“微创手术”而产生的技术革命中，脊柱外科领域的新发展是其重要组成部分。70年代中期开始应用的显微外科和内窥镜技术治疗腰椎间盘突出拉开了微创脊柱外科技术发展的序幕。而今，我们正在目睹种类繁多的显微外科和内窥镜技术应用于脊柱外科手术之中，而使很多手术操作不需在直视下进行。

很多诸如此类的新技术已付诸临床实践，但尚缺乏先进的科学论证，有一些技术已取代了传统的经典手术，另一些新技术正在被人们所接受作为传统手术的备选方案。微创手术技术多数都极为尖端，需要经过专门训练甚或实验室操作训练，这一点对非脊柱外科的医生来说存在困难。尽管已有世界范围内的学术会议可以展示世界范围内微创脊柱外科学的状况，但对一个外科医生来说，要想与新技术快速的发展并驾齐驱或从中选择适宜技术应用于其日常工作无论如何都是困难的。

我们试图在这里给大家介绍有关显微外科和内窥镜技术在过去20年间的发展和概况，故而本书既非教科书，亦非外科手术图谱。我们意在于向大家提供有关微创外科的术语概念、发展简史、技术适应证、手术原则以及某些特殊技术的评价标准的清晰认知，但并不想对各种技术操作的价值和必要性做出结论，而是希望各位读者对各项技术的价值和可接受性作出自己的评判和选择。

本书所收集和介绍的各种手术技术及相关知识可使读者在将来选择应用不同的技术方法时提供一些帮助。

在这里我对参与了本书的撰写，并为我们大家提供了丰富详实资料的同行们致以深深的谢意。

我衷心希望本书为进一步加深理解和接受脊柱外科前沿的微创理念方面做出贡献。

H. Micheal Mayer

慕尼黑 2000 年 2 月

(叶伟胜 译 王沛 校)

目 录

第一篇 显微外科技术

颈椎

- 第一章 脊椎显微外科简介 H.M.MAYER (1)
- 第二章 三维立体成像系统和头盔式信息显示装置及其在脊椎显微手术中的应用
A.KORGE and K.WIECHERT (4)
- 第三章 经口入路齿状突切除术
P.J.APOSTOLIDES,A.GIANCARLO VISHTEH and V.K.H. SONNTAG . . . (8)
- 第四章 颈椎微创手术——前路方法
L.PAPAVERO (14)
- 第五章 颈椎后路的显微外科技术
J.C.YOUNG and P.H.YOUNG (39)

胸椎

- 第六章 胸5-10的显微外科前入路手术(小切口TTA)
H. M. MAYER (54)
- 第七章 胸腰椎连接的显微外科前方入路 H. M. MAYER (62)

腰椎

- 第八章 腰椎间盘突出症的显微外科摘除原理
H. M. MAYER (67)
- 第九章 经正中旁路椎板间显微外科手术
H. M. MAYER (72)
- 第十章 外侧、孔外入路
L. PAPAVERO (84)
- 第十一章 获得性(退行性变)中央部及侧方椎管狭窄的显微外科减压术
H. M. MAYER (95)

第十二章 显微外科前路腰椎椎体间融合 (MINIALIF)-腹膜后入路至 L _{2/3} , L _{3/4} , L _{4/5} 间隙	
H. M. MAYER	(106)

第十三章 显微外科前路腰椎椎体间融合术: L ₅ /S ₁ 经腹膜入路	
H. M. MAYER	(120)

第二篇 内窥镜技术

胸椎

第十四章 胸腔镜下脊柱外科的解剖原则	
U. LILJENQVIST	(131)

第十五章 胸腰椎内窥镜的手术原则	
A. A. CRISCITIELLO and H. A. YUAN	(137)

第十六章 胸腔镜脊柱外科前路手术的生物力学研究	
M. SCHULTHEISS, E. HARTWIG, H.-J. WILKE, S. NELLER, L. CLAES, and L. KINZL	(142)

第十七章 脊柱畸形和创伤的胸腔镜入路	
M. DUFOO	(147)

第十八章 胸腔镜辅助下胸腰段骨折的前入路	
R. BEISSE, M. POTULSKI and V. BÜHREN	(156)

腰椎

第十九章 经关节镜显微椎间盘切除术	
P. KAMBIN	(167)

第二十章 经椎间孔内镜技术	
R. STÜCKER	(180)

第二十一章 腰骶关节的腹腔镜技术	
H. H. MATHEWS and B. H. LONG	(185)

第二十二章 腹膜后腰椎内窥镜技术	
A. A. CRISCITIELLO and H. A. YUAN	(194)

第二十三章 视频辅助的腰椎前方腹膜外直肠旁入路	
M. ONIMUS and H. CHATAIGNER	(201)

第二十四章 经皮激光间盘减压的个人经验及其展望	
W. SIEBERT, J. KAISER and U. PFEIL	(208)

主题词索引	(218)
-------	-------

编后记	(224)
-----	-------

第一篇 显微外科技术

颈椎

第一章 脊椎显微外科简介

H.M.MAYER

1.1 术语解释

显微外科从字义上看为在外科显微镜或其他工具（如高倍放大镜）帮助下放大手术野进行手术操作。显微外科不意味在显微外科设备的辅助下进行非显微外科手术操作。

1.2 手术原则

显微外科手术并不仅仅意味着在手术显微镜的帮助下进行操作。其主要的优势之一在于尽可能地通过小的皮肤切口施行手术（“钥匙孔手术”）。从另一方面来说，这需要细致的术前计划、恰当的体位和可靠的手术部位的体表定位。所有这些因素构筑了“显微外科手术的宗旨”，其使外科手术的主要原则之一，“即最小的医源损伤实施最有效的手术”变成现实。

1.3 历史

手术显微镜于 20 世纪 50 年代中期被引入手术操作过程或被推广使用，并首先应用于一些专科，如手外科、耳鼻喉科和神经科。提出在脊柱外科使用手术显微镜并证实其有用性的先驱是 Caspar^[1]、Yasargil^[5]和 Williams^[3]，他们首先采用显微外科手术入路治疗腰间盘脱出^[4]。自 80 年代中期以来，显微外科手术已得到了更多的脊椎外科医师们的认可，Melulloch 和 Young^[2]近期已归结出具有潜在手术适应证的一个主要的范围。

1.4 外科(手术)显微镜

现在市场上流行着各种各样的外科显微镜（图 1.1），对脊柱外科来说，设备须满足下面的标准。

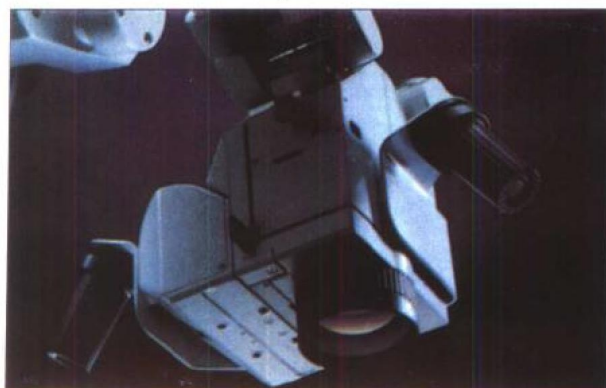


图 1.1 Leica M695 型手术显微镜

1.4.1 光学系统

- 物镜须变焦长为 300mm、350mm 或 400mm，且为独立镜头，当然最新型的显微镜变焦长度为可调节式（如 Zeiss Varioscope）。
- 至少有二组可调双目镜（供术者及助手使用）。
- 附设有一摄影镜头，以便留取资料。
- 瞳间距离可调节。

1.4.2 照明系统

- 卤素光源或更好的选氙（Xenon）光源。后者强度最高，寿命最长（SPan）。

1.4.3 控制系统

- 对于脊椎手术来说，宜选用脚动开关，以控制调节视野变焦和放大率，在脚动开关的调节下，手术医生和助手可以在手术同时对显微镜进行调节（图 1.2）。

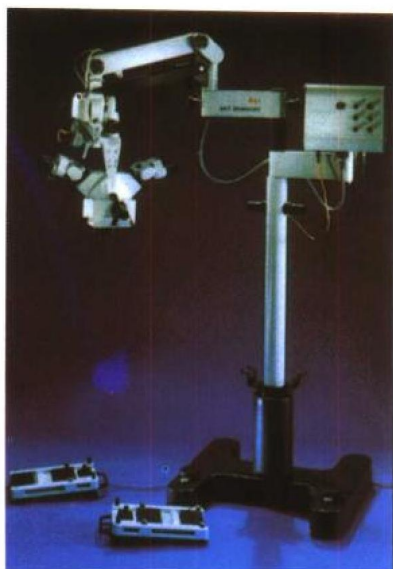


图 1.2 显微镜镜座和脚动调节变焦和变焦装置

1.4.4 镜座

- 镜座是电磁耦合的显微镜机能最为先进的部分。其具有可以同时各个方向轴上自由转动的优点。对脊柱显微手术来说选择标准的镜座即可（图 1.3）。

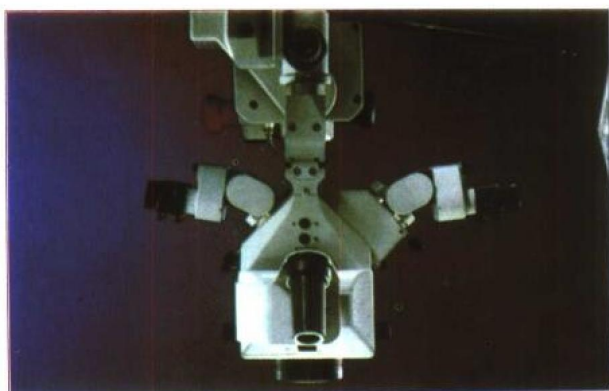


图 1.3 用于脊柱外科柱状显微镜镜座

1.4.5 录像技术和资料编辑系统（同见第二章）

由于医疗、法律以及科学研究原因设置资料编辑系统（documentation）使得显微手术记录很便利。首推带有录像系统（芯片照相机，显示屏，录像机）显微镜头。这可使外科医生记录手术中有意义的步骤。为使记录达最好质量，我们提议使用三芯片数码照相机及专业用录像系统（如 beta-cam）。为快速记录术中的发现，单色录像打印也很有用。



图 1.4 录像资料编辑收集系统

1.5 优点

外科用显微镜的技术优点很明显：

- 对手术野同时有照明和放大作用。
 - 依据手术野的解剖不同可以进行调节。
 - 光的共轴投照。
 - 拟三维成像。
 - 在高放大率时也有充分的焦距深度。
- 以上这些技术优势为手术带来如下优点：
- 规范（discipline）的手术计划和手术体位。
 - 轻柔仔细和较小创伤的前期过程手术准备。
 - 手术训练方面：助手和术者可以观察到同一手术野，使助手的工作教学培训与使用高倍放大镜的显微外科的前期准备过程相比更加有效。
 - 皮肤切口小，手术入路损伤少，减少了术后的并发症发病率，病人痛苦少。
 - 在脊柱外科来说其直接缩短了住院时间和康复过程，故而大大减少整个治疗过程的费用。
 - 尽管这对于脊柱显微外科手术不是最有力的

论据,但由于小切口所带来的讨人喜欢的美容方面的结果也不应被忽视。

1.6 缺点

作者个人认为,在脊柱外科使用手术显微镜没有真正意义上的缺点,但也存在一些异议和障碍。其取决于手术的训练、掌握的外科手术基本原理以及术者的年龄和经验。

- 视野局限。有些外科医生在学习显微外科手术的初期都会面临这一困难,视野很局限(依据放大率和焦距深度手术区域不超过 1cm^2)。对较深的手术入路(如经胸、腹膜后或经腹膜前入路),在进入手术部位之后“入路的通道”是看不见的。这要求手术的规范化(surgical discipline),以避免对手术入路“通道”周围组织结构的直接或间接性损伤,其也要求精细的术前计划,对手术入路的解剖层次的详细了解,如颈椎和腰椎间盘突出手术或胸腰椎的前路手术,术中准确的手术水平的定位并不经常总是可能的。由于显微脊柱手术最常见过失之一就是错误的椎间隙水平进行了手术。
- 入路和目标区域(target)被放大。手术医生需要熟悉显微镜下解剖标志,应当于术前努力仔细评价MRI图像,从中了解充足信息。脊柱显微外科手术不是那种“走着瞧”式的手术。
- 视轴问题。初学者所面对的一个难题是视轴与手术入路的“轴”的适应以及与病变区域的适应。如果显微镜视轴没有被调节到平行于“入路隧道”,目标区(target area)就可能被手术者的手或进入术野中的器械所阻挡。显微镜的端头需要认真调节,特别是在手术入

路倾斜于皮肤表面时。

- 手一眼协调配合。对没有经过使用显微镜训练的医生来说这常是一个主要的问题,要有耐心,手眼并用协调配合大约只需几个小时的练习就可达到。
- 焦距的调节,在非显微外科的操作,术者的眼可调准到术野的深度,在手术入路深入体内时,焦距深度的持续调节是必需的。这种调节可通过显微镜脚动开关轻易地完成,不妨碍手术前期准备过程。

敏锐的读者不难发现,这些缺点与每位医生的学习历程(learning curve)明显相伴,但通过手术技能培训和规范手术操作可很好地加以避免,这将引导出更精致和更安全的手术种类,事实上在脊柱外科领域显微技术的应用不存在真正意义上的缺点(real disadvantages)。

叶伟胜 译 王沛 校

参考文献

1. Caspar W (1977) A new microsurgical procedure for lumbar disc herniation causing less tissue damage through a microsurgical approach. *Adv Neurosurg* 4:74-77
2. McCulloch JA, Young PH (eds) (1998) *Essentials of spinal microsurgical*. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia
3. Williams RW (1978) Microlumbar Discectomy: A conservative surgical approach to the virgin herniated lumbar disc. *Spine* 3:175-182
4. Williams RW, McCulloch JA, Young PH (eds) (1990) *Microsurgery of the lumbar spine*. Aspen Rockville
5. Yasargil MG (1977) Microsurgical operation of herniated lumbar disc. *Adv Neurosurg* 7:81

第二章 三维立体成像系统和头盔式信息显示装置及其在脊椎显微手术中的应用

A.KORGE and K.WIECHERT

2.1 术语解释

三维(3D)立体镜成像是借助于平行投影时的数字图像信息(如从光学获取信息的装置,如外科手术显微镜,内视镜,或从其他方面获取的图像信息,如超声波)。以两个微型化的监视器通过头部装置,如同头盔样装置戴在手术医生的头上并置于眼前方显示。这种设备起源于电脑游戏,其原理已经用于图像生成化的虚拟真实世界。

2.2 技术原理

这种来源于显微镜或内窥镜的二维或三维的影像可再生手术野的影像并直接投影到最靠近手术台的监视器上。这种影像信息系统已成为全脊柱前、后入路手术,特别是自微创手术以来必不可少的设备。原始影像信息由外部监视器再生,常常在医生、手术野与其放置的位置距离关系上不适宜。视焦距需不断反复,自近调节至远,又由远调节至近处,从而不能保持手术医生的生理性手一眼视轴的一致性。结果导致反复不断的调节视焦距点,将干扰医生手术。从而产生了一项创新而有效的改变这一影像输出新技术,它是将术野的影像向上传到双目式监视器上。其创新的突出特点是双目式监视器与头盔组合在一起,当医生手术时可戴在头上。

2.3 简史

这种成像系统是最近随着立体成像和信息系统(StereoSite Visualization and Information System)的发展而实现的。(Vista Medical Technologies, Carlsbad, Calif, USA, distributor: Sofamor Danek, Surgical Navigation Technologies, Cologne, Germany)^[4,5]。1998年5月,德国慕尼黑 München Harlaching 脊柱矫形外科中心医院首先在欧洲实施了脊柱手术。

2.4 设备构成

立体成像和信息系统由不同的部件组成。精华的部分是医生或观察者头盔上图像传送系统。这种头盔装置含有二个分离的双目式监视器。监视器为光学模块的(optical module assembly)三维高清晰度手术图像再生系统(vista head mounted display, HMD, 远景头盔式显示系统)。HMD系统代替了传统的电视监视器。该系统的另一个附加系统为数字处理器,其将射像信号转变并集成后将外科手术影像资料送达HMD头盔上的显示。立体射像头控制器,其可产生“真实”三维图像,显微镜立体视频转控器,以及双射像头与成像源结合在一起,例如一台显微镜一样,集成化的必需的组件。最后是高清晰度VGA监视器,所有各个组件均整齐的放入组装机上。

HMD上的两个监视器,每个均为独自整合的光电接口,重量较轻(约有0.9072kg重),符合人类工程设计(图2.1)。HMD的重量适宜手术医生生理学平衡,并设有头翼和额垫,佩

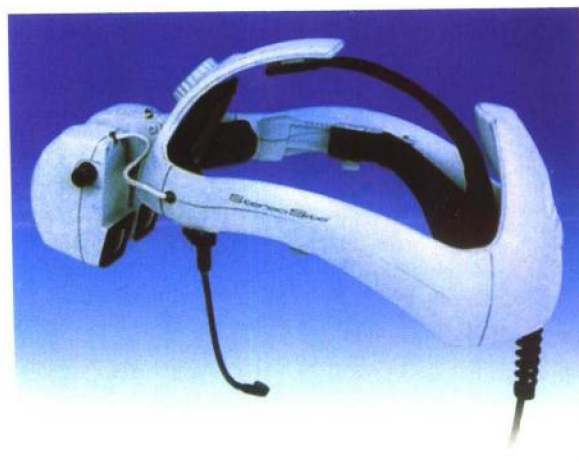


图2.1 头盔式光学模块组件,含有集成显示器及微型悬吊式话筒



图 2.2 头盔式显示屏，置于医生头部含有悬吊式话筒，以语言激动调节其位置，为下方 45° 角内无障碍视力范围内提供可能

带后具有安全性，故对颈椎前侧或后侧肌肉的非生理负荷影响很小。HMD 使用方便，舒适。通过调节控制器，手术医生可依据个人视力需要，在任何时候都可以进三维空间调节显示器与眼的距离、双眼瞳距。(图 2.2) 全部光学模块接口可以上移或移出水平视轴，以便防止影响前方视野。佩带 HMD 后只要保持显示器在工作位置，术者平视前方就可以看到显示器。同时，向下 45° 视角，可在无障碍下自由观察周围视野。故而需视觉观察和控制的手部活动时，可在扁形视野区内毫无影响地进行显微镜、内视镜的操作。主 HMD 前部有一悬带式话筒，可使携带者通过确定语言口令调节显示器。通过语音口令，可使次级图像源整合入初级显示器图像中，如手术显微镜的图像。同时各种类型的图像大小转换可在“画中画”(picture in picture) 模式中实现。高分辨的 640h × 480v 液晶与电子显示屏为每一只眼睛都提供了精美的术野图像。(图 2.3) 然而应当提出，自显微镜原始的图像转送到 HMD 的数字化数据大约减少 15%

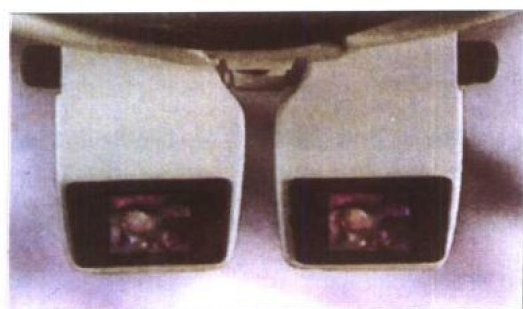


图 2.3 高清晰度 640h × 480v 液晶电子显示屏

左右的物镜图像质量。HMD 与数据处理后经电缆延长接连。

中心处理器(StereoSite digital processor)担负将射像镜头信号转化和继而向 HMD 再生图像的作用，故而可同时供四个人使用。其中一个 HMD 连接器设计为主 HMD(primary HMD)含有悬带话筒，可以控制 Informatix 声动软件。HMD 上左右两侧的显示器图像质量主级和次级视频频道及其有关的对比质量，毫度，色彩和格式均为各自调节。此外 StereoSite 数字处理器还可进行主级和次级信息整合(integration)输入及各个语言命令的语言起动。StereoSite 数字化处理器包含软盘驱动器，CD-ROM 驱动器，以便进一步修改软件，信息转换，满足需要。

在使用立体成像和信息系统(StereoSite Visualization and Information System)与手术显微镜连接时，要使用特殊的显微镜模块。该模块组成：主体射像控制器，双 3- 芯射像头(Dual Three-chip Camera Heads)和视频调节器(Video Adaptor)。立体射像时间控制器(Stero Camera Controller)可产生实时 3D 图像，该图像来自自由二部数码 3- 芯射像头，置于显微镜上替代了传统物镜。双源射像头同时



图 2.4 高技术组合柜，含有 Sony 15 英寸 VGA 监视器，主体射像控制器，数据处理器，以二部附加视频显像及二个话筒

产生目标转换便可产生“真”3D图像。可以通过立体射像控制器控制射像头的亮度、色彩和彩色默认值。虽然最初的(Stereo-Site Visualization and Information System)三维成像和信息系统是为显微镜设计的,拥有Zeiss格式,而调制解调器(adequate adapter)也可使Leica/Wild和Wedel显微镜随时与之连接产生界面inter-face。

外部15英寸Sony VGA监视器与StereoSite的数字处理器相联构成一完整的系统。这台监视器提供高清晰的手术野图像,以及显示相同的初级HMD二维和三维图像及“画中画”图像。如果有需要可以与StereoSite数字处理器接连多台VGA监视器。全部设备可置于一高技术组合柜中,可很方便放在手术室内。(图2.4)

2.5 优点

作为这种显微镜模块的特点之一,三维立体的图像增加了手术医生视野的临界、视深感觉、尺度,所以,作为新重要信息,创造性地扩大了图像的可塑性。特别是在经腹膜前、后入路和颈椎的手术入路和操作上,这些图像增加了手术医生的信息,也为病人增加了安全性。

语言启动系统是远景医疗技术公司(Vista Medical technology)设计的,基于语言启动的软件系统(Informatix 1.0)。该系统可使主刀医生直接控制HMD上的显示器,画中画功能可组建多种外部次级图像源,以便精确决断。在画中画界面上两视频图像可以选择或同时观看。依据个人的信息需要,主HMD图像可通过语言启动方式被次级外部图像源所代替。然而次级图像可以插入主图像中,画中画框(box)显示的象限可以独立选择。可以切换显示主屏的图像,也可显示画中画图像。部分设备命令列于表2.1。应当知晓附加图像源可以用于所有已建立的导航系统,如Stealth-Station系统、2D和3D内视镜系统,以及实时超声图像和术前、术中X影像。(如传统X光片,核磁影像和其他影像)

鉴于该系统有四个HMD,由StereoSite数字处理器将初级(主)图像集成。故手术小组全体成员均可看见3D再生术野图像。除此每位手术医生皆可获取完整图像外,术者也可集成整合术野以外的外部图像。

主刀医生可以离开主光源或次级光源的位置,

表2.1 语言启动命令[5]

命令	功能
StereoSite	唤醒系统准备进入下一命令
Primary only	全屏显示主图像
Secondary only	全屏显示次级图像
Enable PIP	启动画中画显示
Resize PIP	切换画中画框的大小
Alternate PIP	在主图像与画中画屏中选择
Move I	将画中画框移到左上象限显示
Go to sleep	关闭语音功能
PIP	画中画

如当在腰椎狭窄行减压术行过顶术时或经胸手术手动内视镜时,也可以使其得到人类工程学的放松,改善手术医生的工作状况。主刀医生和助手注视的术野可保持焦距图像清晰,同时生理和主动的手一眼活动感知持续存在,这些都会增加人类工程学的舒适度。使用主图像源和次级图像源的独立性,可以避免因不断从手术室外部监视器上回到手术野所需的反复调节焦距带来对手术过程的干扰。故而改善了医生的舒适度和生活质量。通过前面提到的手术区域45°扇形区可以直接观察到。从而使手术操作的各种要求都得以没有限制的执行。HMD设计有将带有显示器的光学模块可向上翻起,即完全移出医生的视野,医生便可以在无障碍条件下环视四周。

2.6 缺点

所有的手术参与者都从戴的头盔HMD上看到与术者医生完全相同的图像,故而这对助手似是一个不良的影响,因为助手观察到的图像需符合术者的图像,那么助手就需心理上对图像再完形认识处理。这一问题可以通过将助手和术者站在同一方向上或不面对而立,就可以得以解决。

2.7 初步经验

自1998年5月,慕尼黑Harlachinger骨科医院的脊柱中心开始应用StereoSite Visualization and Information System在前10个月中大约参与使用了350台脊柱的显微外科手术。手术内容包括后路腰椎间盘突出切除术及腰椎狭窄脊髓减压术。特别在前路进行手术时特别方便,

如经腹膜或腹膜后人路腰椎融合术、经胸椎间盘切除术和硬化症松解手术、以及颈椎的单或双管段减压融合术。任何时候应用 StereoSite Visualization and Information System 都没有禁忌证。除非手术没有标准 (Exclusion Criteria do not exist)。手术的时间长短、并发症出现的多少、失血的多少这些参数与使用传统的物镜设备没有差别。医生的舒适情况 (从人类工程学上看) 以及应用了 3D 图像增加了手术局部精准性。比起传统的手术设备来说, 应当是使医生更加有兴趣参与手术, 同时也增加了手术的有效性。

该技术还扩展使几乎几个次级图像源开口的选择, 除去介入脊柱手术之外, 特别是该系统与关节镜结合应用于四肢各个大小关节产生的 3D 再生图像表现出了创新和惊人的技术。每一副 HMD 仅大约 21 000 欧元。进一步说若再挑出该系统的缺点的话就是改进软件系统使助手即便是站在术者的对面也可看到独立面正确的图像。最后, 应大大提高 HMD 图像质量, 减少图像光学衰减。

2.8 评论

综上所述, StereoSite 成像和信息系统特别是头盔式显示装置作为重要的部分, 为手术医生及三名助手或观摩者提供了三维显示图像。为保证保持生理性的手一眼轴稳定, 为避免视觉不断在

术野和外部监视器反复移动而反复调节焦距带来的应激 (Stressful) 以及技术方面的问题 (画中画使信息量增加) 需进一步提高手术的舒适和有效性, 提高手术安全性, 并使手术速度加快, 最终增加医生的舒适性和病人的安全。

叶伟胜 译 王 沛 李迎新 校

参考文献

1. Geis WP(1996a)Head-mounted video monitor for global visual access in mini-invasive surgery. An initial report .Surg Endosc10:768-770
2. Geis WP, Kim HC, McAfee PC, Kang JG, Brennen EJ Jr(1996b)Synergistic benefits of combined technologies in complex, minimally invasive surgical procedures. Clinical experience and educational procedures. Surg Endosc10:1025-1028
3. Levy ML, Chen JC, Moffitt K, Corber Z, McComb JG (1998)Stereoscopic head-mounted display incorporated into microsurgical procedures:technical note. Neurosurgery43:392-396
4. StereoSite Visualization and Information System Infomatix 1.0 Software(1998)Vista Medical Technologies, Carlsbad, Calif, USA, March 1998
5. StereoSite Digital Processor and HMD User's Guide (1998)Vista Medical Technologies, Carlsbad, Calif, USA, March 1998

第三章 经口入路齿状突切除术

P.J.APOSTOLIDES, A.GIANCARLO VISHTEH and V.K.H.SONNTAG

3.1 术语

经口腔入路抵达颅椎结合部治疗中线腹侧的硬膜外脊髓压迫症是一个好方法。该方法令患者张口而通过口腔到达手术的目标区(之所以称为“经口”)。

3.2 手术原则

经口腔入路的手术方法为抵达颅椎结合部提供了直接的正中通路,便于对低位脑干和高位颈髓进行减压。手术的暴露范围通常是从枕骨斜坡的下1/3至第三颈椎顶,这当然要取决于患者能张口的程度。(图3.1)经典的手术暴露范围可以向表浅扩展,包括经腭和经上颌的方法[2-4,6,16-23],或通过下颌切开术和舌正中切开术向下拓展。(图3.1a、b)[2,7,14,16-20]

3.3 历史

这一手术方法由 Kanavel 于 1917 年最先描述应用。自此之后,特别是随着外科显微镜的应用,

该方法被很多学者所应用,主要用于根除术和治疗硬膜外病变。

3.4 优点

该入路是一条可以直接到达颅椎结合部的通路。切开咽后壁可以暴露椎体前缘的骨性结构(枕骨斜坡的下1/3,颈1椎体的前弓、颈2和颈3椎体的前部)。切除颈1椎体前弓后即可暴露齿状突的顶部和枕骨大孔的前部。

3.5 缺点

经口入路受到开口所能提供的手术通道的限制,存在出现一些严重并发症的危险性,诸如:累及或不累及脑膜的感染、伤口愈合不良、脑脊液漏以及悬雍垂和软腭损伤带来的其他并发症。并且对于类风湿性关节炎的患者,由于其颞下颌关节可能受累而无法充分张口(要求大于2.5cm)。

3.6 适应证与禁忌证

经口入路手术的基本适应证是不易缓解的

图3.1 a.常规经口入路术野暴露。暴露范围可通过上腭向上拓展或通过下颌向下拓展 b.矢状面观常规经口入路,显示正常和病理状态下的解剖结构

