

Fundamentals of
Hip Sonography in Infant

婴幼儿

髋关节超声波检查 的方法和原理

主 编 © (奥) 格拉夫 (Graf, R.) 赵 黎



第四军医大学出版社

Practical aspects of
Hip Sonography in Infants

婴幼儿

髋关节超声波检查 ●方法和原理

图 1 髋关节超声检查示意图 (1) 髋关节 (2) 髋关节



北京协和医院超声科

婴幼儿髋关节超声波检查

的方法和原理

Fundamentals of Hip Sonography in Infant

主 编 (奥)格拉夫(Graf,R.) 赵 黎

副主编 沈品泉 (英)Scott,S.

第四军医大学出版社·西安

图书在版编目(CIP)数据

婴幼儿髋关节超声波检查的方法和原理 / (奥)格拉夫
(Graf, R.), 赵黎主编. —西安: 第四军医大学出版社,
2011. 5

ISBN 978 - 7 - 5662 - 0007 - 5

I. ①婴… II. ①格… ②赵… III. ①婴幼儿 - 髋关
节 - 关节疾病 - 超声波诊断 IV. ①R726.840.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 083945 号

婴幼儿髋关节超声波检查的方法和原理

主 编 (奥)格拉夫(Graf, R.) 赵 黎

责任编辑 土丽艳

执行编辑 文 闻

出版发行 第四军医大学出版社

地 址 西安市长乐西路 17 号(邮编:710032)

电 话 029 - 84776765

传 真 029 - 84776764

网 址 <http://press.fmmu.sn.cn>

印 刷 西安交大印刷厂

版 次 2011 年 6 月第 1 版 2011 年 6 月第 1 次印刷

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 9.25

字 数 150 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 5662 - 0007 - 5/ R · 862

定 价 60.00 元

版权所有 盗版必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

《婴幼儿髋关节超声波检查的方法和原理》

编 委 会

主 编 (奥)格拉夫(Graf,R.) 赵 黎

副主编 沈品泉 (英)Scott,S.

编 委 (按姓氏笔画排序)

Florian Baumgartner, OA Dr

Allgemeines u. orthopadisches, Landeskrankenhaus Stolzalpe,
8852 Stolzalpe, Austria(奥地利)

Kurt Lercher, Radiology Technologist

Allgemeines u. orthopadisches, Landeskrankenhaus Stolzalpe,
8852 Stolzalpe, Austria(奥地利)

Reinhard Graf, Univ. Prof. Prim. Dr

Allgemeines u. orthopadisches, Landeskrankenhaus Stolzalpe,
8852 Stolzalpe, Austria(奥地利)

Sally Scott, FRCR, Dr

Radiology Department, Dorset County Hospital, Dorchester
DT1 2JY, UK(英国)

马瑞雪 复旦大学儿科医院

王晓东 苏州大学附属儿童医院

孙效棠 南京军区福州总医院

杜 青 上海交通大学医学院附属新华医院

杨军林 广州中山大学附属第一医院

杨建平 天津医院

杨祖菁 上海交通大学医学院附属新华医院

李 海 上海交通大学医学院附属新华医院

沈品泉 上海交通大学医学院附属新华医院

张 勇 西安交通大学医学院附属儿童医院

陈 秋 上海交通大学医学院附属新华医院

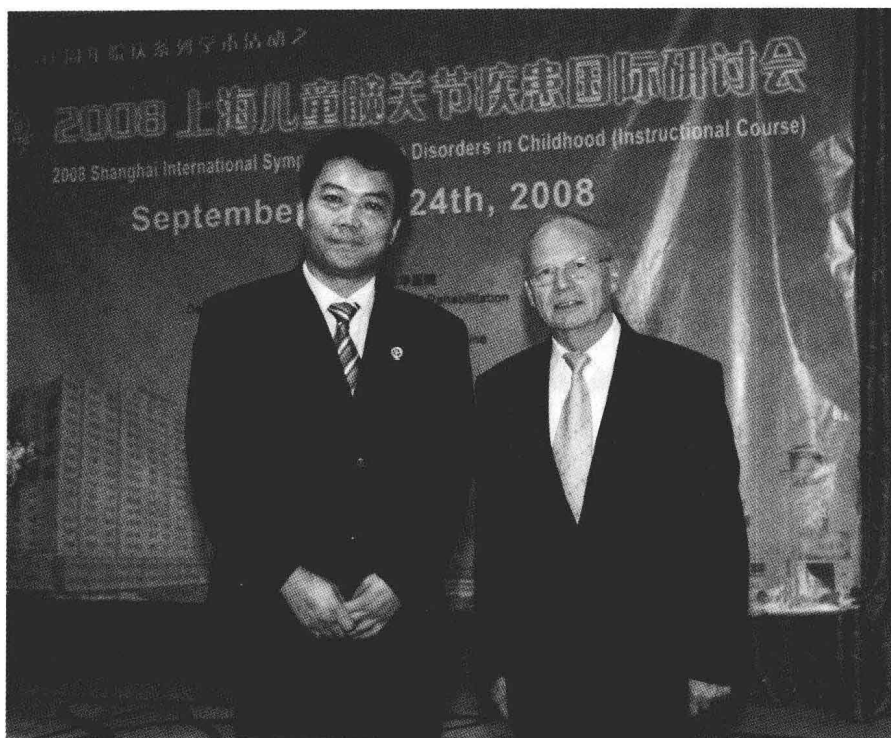
陈亚青 上海交通大学医学院附属新华医院

林厚维 上海交通大学医学院附属新华医院

赵 黎 上海交通大学医学院附属新华医院

黄冠兰 上海交通大学医学院附属第九人民医院

学术秘书 Christine Puff 黄冠兰 毛 琳



主编 Reinhard Graf 教授与赵黎教授在中国上海的合影

Reinhard Graf 教授是髋关节超声检查的开创者,国际公认的髋关节超声检查的 Graf 法即以他的名字命名。格拉夫教授于 2008 年首次来华主讲和培训他所创立的髋关节超声检查方法,吸引了许多国内甚至海外的医学同行积极参与。自此以后他在中国进行数次课程培训,他的专业精神和缜密、娴熟的教学方法影响了一批中国的专业工作者,他的研究成果让我们认识到:①形态学的描述和评估是髋关节检查判断的基本依据;②超声检查能够客观、准确地描述和评估髋关节的形态学;③规范的超声检查方法确保诊断的正确性,从而实现有针对性的治疗。

序

很荣幸能够为 Reinhard Graf 教授与赵黎教授共同主编的中文版《婴幼儿髋关节超声波检查的方法和原理》一书作序。Reinhard Graf 教授是倡导和推广婴幼儿髋关节超声波检查的先驱,对小儿骨科领域婴幼儿髋关节早期诊断技术作出了巨大贡献,备受国际同行推崇。赵黎教授多年来一直致力于提升国内骨科专业水平,积极推动小儿骨科的持续教育、培训及科研发展。这次 Graf 教授与赵黎教授组织国内外多位杰出的小儿骨科、妇产科及超声诊断科教授和专家,以 Graf 教授的 Graf 方法为核心内容,结合国内婴幼儿髋关节发育不良的具体情况,共同编写中文版《婴幼儿髋关节超声波检查的方法和原理》一书,给小儿骨科增添了重要的中文临床医学教材。

中文版《婴幼儿髋关节超声波检查的方法和原理》对婴幼儿髋关节超声检查的应用,包括设备、超声解剖结构识别、标准化测量、检查标志点、分型、超声分类和测量技术等多方面作出了深入而系统的分析。全书汇集了众多医学专家的丰富经验和智慧,提供精辟的核心概念和原则,附有大量精美的临床实例超声影像插图并作详细讲解,每章更附有要点总结,精炼明了,实用价值很高,适合小儿骨科及其他医科专业的医生、医学生和研究生阅读和参考。我相信本书必将对国内婴幼儿髋关节发育不良(DDH)的诊断与治疗起到积极的推进作用。

特别向参与本书编写和翻译工作的专家、教授和出版社表示感谢,你们在这项饶富意义的工作中作出了重要贡献,让医疗人员对髋关节超声检查应用有更深入、更全面的认识。真诚地期盼每一个新生儿都能受益于规范的髋关节超声检查,并在有必要时得到适当的治疗。

郑振耀

2011年3月于香港中文大学

英文版前言

本书是 Reinhard Graf 教授 25 年来研究和教学的经验及知识的结晶。该书不能替代髋关节超声的实际培训,但它是髋关节超声培训的重要辅助资料,也是所有在髋关节超声方面受到培训人员的参考手册。

如果超声检查技术应用得当,会很快、很容易地获得可用于诊断的超声图像;正确的诊断是确保恰当治疗的根本,而分型和测量技术的准确应用是正确诊断的前提。

我是 20 多年前首次遇到 Graf 教授的,当时为了能够得到一个重复性好的、能用于诊断的髋关节超声检查,我已经痛苦地挣扎了数月都未成功。

在奥地利 Stolzalpe 的医院里,经过 Graf 教授的数小时初始培训,我亲眼看到了髋关节超声如何测量,并开始理解我所看到的操作。

我就劝说 Graf 教授来英国举办髋关节超声的培训课程。到目前为止,他已连续 17 年来到英国,Dorchester 培训课程已经在髋关节超声检查方面培训了 700 多名骨科医生、儿科医生、理疗师、放射科医师和超声医师。

Graf 教授已经在包括澳大利亚、智利、印度和日本等多个国家举办了大量的培训课程。另外,由于他的工作,许多国家,包括奥地利、德国和瑞士,已经启动全国性的新生儿髋关节超声普查。

Graf 教授的研究在不断延续。这些年来,我看到他完善了髋关节超声表现的分类系统和超声检查技术,反映了他对髋关节发育不良的病理生理的知识不断增加,也反映了他深刻地认识到错误的超声检查技术会导致严重后果。

在当今高质量高标准的图像得以完成的前提下,髋关节超声的成功在于它能够检测到临床上悄然无息的髋关节发育不良,该类髋关节发育不良(Graf II c 型)如果没有得到治疗,以后将进展成为髋关节脱位或者持续的发育不良。这也解释了大部分以往所谓临床上漏诊的先天性髋关节脱位。

如果你有幸接受 Graf 教授的培训,在他的教学中你能够感受得到他的教学技巧、活力和热情。这些年来,我十分荣幸地与 Graf 教授一起工作,同时看到了髋关节超声的发展。髋关节超声如果能够得到正确应用,将不再出现晚期发生的髋关节脱位。

我们的目标就是每一个新生儿都将受益于按照现今标准的正确的髋关节超声检查,当有必要时都能够得到适当的治疗,预防由于在新生儿期的漏诊所带来的致残性畸形。

Sally Scott

髋关节发育不良的诊断和治疗： 临床问题和目前的策略

——代前言

髋关节发育不良 (developmental dysplasia of the hip, DDH) 是最常见的骨关节畸形之一,是指股骨头和髋臼对应关系的异常,包括骨性、软骨性以及软组织结构和形态的异常。如果将婴幼儿髋关节发育不良和脱位都放到“髋关节成熟疾患”的条目下来介绍的话,就构成了骨骼肌肉系统最常见的疾患。这类疾病不仅对患儿本人和其家庭产生影响,其预防和治疗也对公共卫生具有重要意义。骨科医生、儿科医生和影像科的医生均参与该疾病的诊治过程。目前对于 DDH 的基本观点是:如果得到早期诊断和治疗,大部分的病例能够完全恢复到正常的髋关节,如果延误诊治,将影响髋关节的正常发育,即便是采取复杂的手术治疗,也难以恢复髋关节的正常结构、形态和功能,不但影响儿童和青少年时期的生长发育,也使患者在成年后其髋关节可能在较早期出现骨性关节炎,影响其生活质量。根据目前所知道的,9%~10%的髋关节置换是因为“髋关节成熟疾患”。早期治疗,其方法以非手术为主,创伤小,康复效果好,治疗成本相对较低。上世纪 20 年代,Putti 医师针对该疾患曾说过这样一段话,至今仍耐人寻味,“我们应努力对此症在早期作出诊断,而不是设计一种复杂的手术来解决”。中国的一些地区已经开展了新生儿髋关节的筛查,这些地区延误 DDH 的病例呈现减少的趋势,这是在国家预残政策的指导下,政府的疾控部门和相关专业医务人员共同努力的结果。然而,关于 DDH 的诊断和治疗,仍然存在许多争论,即在认识上不一致和不够清楚,这里将对有关问题做简要论述。

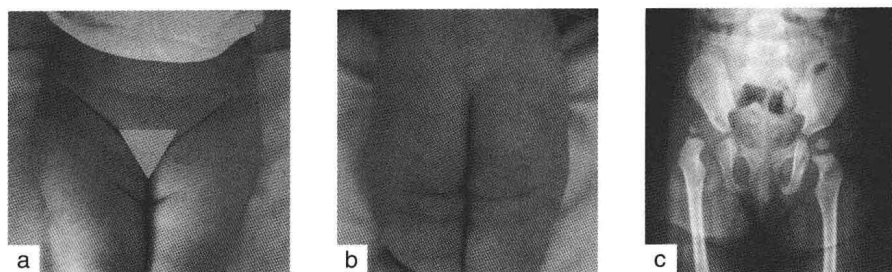
目前存在哪些问题?

原则上讲,DDH 诊治的关键是早期诊断,早期正确治疗。而且越早诊断,治疗越容易,结果越安全有效。随着年龄的增加,未经治疗的 DDH 其

病理改变会随着患者年龄的增加而加重,也给治疗带来困难和疗效的不确定。然而,什么样的情况是需要治疗的,仍存在广泛争论。是根据体格检查做出判断后即开始治疗,还是根据影像学的发现判断选择治疗?仅仅是脱位的髋关节需要治疗,还是仅仅是骨性髋臼发育不良而没有脱位就需要治疗?有多少病例不需要治疗可以自行好转的?所谓的“不稳定髋”需要治疗吗?而且目前关于“不稳定髋”如何定义,尚未达成共识。所谓髋关节不稳定而需要治疗,仅仅因为股骨头能够从髋臼中脱出,或者加压的情况下股骨头能够在髋臼中滑动?

体格检查是 DDH 早期筛查的重要方法。肢体的长短、臀部和股内侧的皮纹是否对称、髋关节的外展是否受限以及 Ortolani 试验和 Barlow 试验,都是教科书上介绍的经典体格检查方法。后两项临床体检试验是分侧检查髋关节,将受检者仰卧于检查台上,髋关节屈曲 90° ,检查者的食指置于大转子处,拇指置于大腿内侧靠近腹股沟处。检查者通过把持一侧髋关节稳定骨盆,以便检查另一侧髋关节:①检查者轻轻外展受检髋关节,同时在大转子外侧向上推挤,这时可触及弹响,为 Ortolani 试验阳性,表明脱位的股骨头复位到骨性臼窝内;②检查者内收髋关节,在腹股沟处轻轻向下推挤,造成髋关节向后方的半脱位或者脱位,为 Barlow 试验阳性,表明髋关节不稳定。

上海新华医院吴守义教授的课题组于 1979 年率先在上海的四家医院采用体格检查的方法开展新生儿髋脱位的普查,至 1981 年共筛查 25267 名新生儿,获得发病率为 0.091%,并得出外展试验在筛查髋脱位中有很高的诊断价值。从此,该项检查在儿童保健科和产科的新生儿体检中得到广泛推广。上海市儿童保健系统在培训儿童保健医生的项目中,将进行臀纹观察或外展试验(也称分髋试验)作为常规婴儿体检中髋关节检查的内容,如发现异常,即转诊到主要医院的儿保科或儿童骨科,这在很大程度上保证了绝大多数婴儿的髋关节发育异常能被早期发现和治疗。然而在临床工作中也发现,由于婴幼儿多不能配合体检,每次检查外展试验的评估均存在差异,因为外展试验阳性转诊到专科医生做进一步检查和需要反复随诊的,很多是正常的髋关节,造成医疗资源极大的浪费。臀部和股内侧的皮纹不对称,作为一项检查指标,按照作者的理解,是根据 DDH 的临床表现所做的归纳,DDH 的患者可能会存在臀部和股内侧的皮纹不对称,而臀部和股内侧的皮纹不对称不能说明该婴儿存在 DDH。特别的情况是,股内侧皮纹对称,而存在髋关节脱位(图 I-1a~c)。



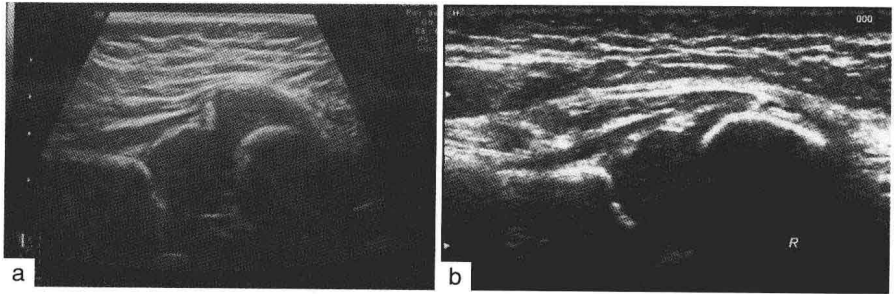
■图 1-1 a. 患者,女,16 月,检查股内侧皮纹,正面观;b. 检查臀部皮纹,后面观;c. 骨盆正位 X 线片,显示右髋完全脱位

中国地域辽阔,各个地方医疗保健体系和观念差异很大,对于髋关节发育不良的筛查方法不尽相同。有些地方甚至没有开展早期的筛查工作,有些地方只是停留在临床手法检查的层面,认为皮纹不对称、关节松弛即为髋关节异常,予以治疗。有些地方也只是临床检查辅以摄片检查来评判髋关节发育不良,这对于小于 3 个月的婴儿来说,其准确性存在很大的问题。3 个月以下的儿童,由于股骨头骨化核尚未出现,传统的 X 线检查诊断敏感度下降,假阴性率高。即使 X 线表现正常,也不能排除髋关节不稳定的存在。X 线平片检查,主要依据髋关节的骨性形态观察和一些参数的测量,参数测量以髋臼指数(AI)最为常用,但其测量数值不但受到摄片体位的影响,而且受到髋臼成熟程度的影响,个体间存在较大的差异。CT 检查成像的基本原理同 X 线检查,主要显示骨化的组织结构。近年出现的 MR(核磁共振)检查,可以显示软骨的结构,但其检查费用昂贵,且对于婴幼儿的检查需要镇静剂,以确保成像效果,因而作为常规的临床检查项目难以实施。单纯性髋臼发育不良的病例在幼年时可能没有任何症状,而在 40 岁以后较早出现关节的退行性改变的机会较多。20 世纪 70 年代后期髋关节超声检查技术的出现,使得 X 线检查难以显示的软骨和软组织结构的评估成为可能,在早期诊断 DDH 方面,尤其是 6 个月以下的婴儿,超声检查技术具有显著优势。由于开展新生儿超声波筛查,实现早期诊断和治疗,奥地利 DDH 的晚期手术率从 1991 年的 3.4‰ 下降到 2004 年的 0.13‰,DDH 的治疗费用下降了近 80%,欧洲的研究显示超声波筛查具有很高的卫生经济学价值。由于超声还具有无创、无辐射危害的特性以及检查方便、费用较低、可以重复使用的特点,因此可以用作治疗过程中的监测,能及时有效地实施和调整治疗方案,同时髋关节超声的教学也较容易开展。

超声能够看到髋关节未骨化部分以及显示股骨头在髋臼内的运动,给婴幼儿髋关节诊断带来很大的进展。然而,通过超声观察股骨头在髋臼内的运动,主观性很强,可能导致误诊。作者认为,髋关节的骨性和软骨性部分必须得到客观的测量,并结合年龄加以量化,否则超声检查可能造成灾难性后果。中国自 20 世纪 80 年代后期,有学者开始对超声诊断 DDH 的方法和图像判断进行了尝试,也有学者报道某一地区的大样本髋关节超声筛查结果,并有探讨其在早期诊断和治疗监测中的价值。回顾以往的报道,对髋关节超声波检查的细节描述存在较多差异,甚至将影像的简单的解剖学对应关系或者与 X 线的对应关系的建立作为超声检查的目的。由于对标准图像的定义和重视程度的差异,重复性差成为争论的问题。有作者甚至提出改良髋关节超声检查方法,但我们需要记住这样一个基本道理:

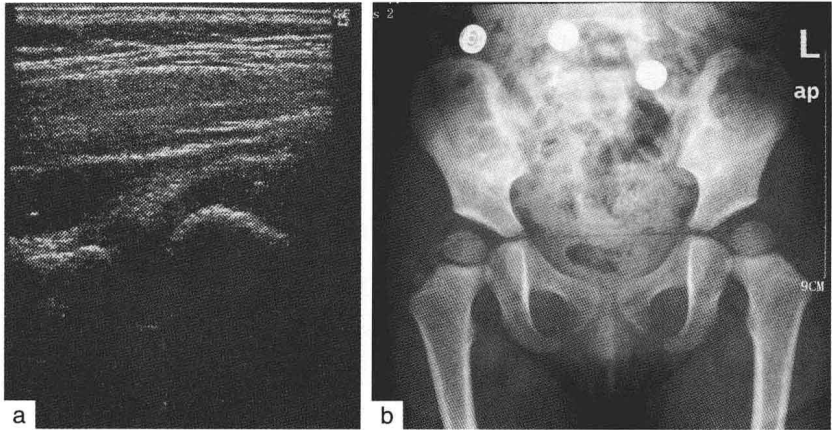
只有当原有的方法存在错误,改良才是需要的;在进行改良之前,请你必须知晓原有的方法。(A modification is only necessary, when the original method is wrong. But before you make a modification you must learn the original technique.)

虽然超声诊断婴幼儿 DDH 的价值已经逐步被儿科医师、儿童骨科医师和超声科医师所认可,但由于各项报道内容论述的不一致,尤其对超声波检查方法的细节论述存在差异,造成读者不能正确地理解这种方法,而且产科和儿科医师对 DDH 尚不熟悉或缺乏系统认识,也妨碍了此项工作的正确开展,超声科医师如没有上述临床医师的配合更难以单独开展工作,上述种种原因妨碍了此项技术的推广应用。已经开展工作的单位,由于采用设备(如仍然采用扇形扫描探头,见图 I-2 举例)、对标准声像图的认识以及判断术语方面存在的问题,对诊断和治疗产生负面的影响。由于



■图 I-2 女婴,3 月龄。a. 采用扇形扫描探头所获得的超声声像图,报告异常的髋关节。b. 采用线阵扫描探头所获得的超声声像图,报告为正常的髋关节。详细原因,参见本书第 1 和 12 部分

部分医生对髋关节超声工作原理的认识不足,甚至对1岁以上受检者的声像图进行诊断(图 I-3),实际上这个年龄阶段应选择其他影像学检查方法。作者希望告诉读者,这些情况已经在以往探索的历程中发生过,实践证明是错误的,不应在今后的工作中再次发生同样的错误。在欧洲,只有 Graf 教授的方法是政府认可支付的检查方法。



■图 I-3 女婴,3 岁。a. 检查者的诊断意见是髋关节 α 角和 β 角在正常范围内。实际上,这个声像图不能用于诊断,更不能用于测量。b. 同一时间 X 线检查显示股骨头骨化良好。详细原因,参见本书第 2 和 4 部分

如何解决这些问题?

做出正确的诊断是重要的,不是为了诊断,而仅仅作为治疗的基础。髋关节超声的价值在于该方法能够准确地显示解剖病理,因而有可能根据具体的病理情况实施有针对性的治疗。婴幼儿髋关节超声表现在出生后第一周变化迅速。将超声表现与年龄因素结合考虑,建立分型系统,以确保采用合适的、根据病理阶段选择的治疗方案。例如,对已经脱位的髋关节的治疗方案不同于发育不良和未脱位的髋关节。骨性髋臼浅,在出生后的短时间内,可能是正常的生理性不成熟;而在年龄较大的婴儿,就成为了发育不良。髋关节的正常发育在出生后的前几个月是最快的,因此早期诊断和恰当有效的治疗,是取得良好预后的基本条件。

髋关节超声检查的 Graf 方法,已经在奥地利、德国和瑞士等国家成功地应用于婴幼儿髋关节的全面筛查,但仍然受到其他一些国家的质疑,质疑者认为 Graf 方法看起来很复杂。之所以“看起来很复杂”,是因为

Graf 方法不再采用传统的、人们已经熟知的临床和 X 线的分类方法,诸如正常髋关节、发育不良、半脱位和脱位的髋关节,而是根据确切的解剖病理发现进行分型,这些解剖病理改变必须加以判别,并根据这些解剖病理改变选择和实施合适的、有针对性的治疗。这里需要记住的一个基本原则是:

诊断越准确(即分型),治疗方案就越有针对性,治疗效果也就越好。(The better the diagnosis [=typing], the more selective and effective the treatment.)

髋关节不稳定也必须加以分型,即根据受检者的年龄,股骨头在髋臼内的运动,哪些是正常的?哪些是病理性的?检查者的经验并不重要,诊断的决定来自于测量的结果,而测量是可以重复的,且不依赖于检查者。近年来,中国已有越来越多的医院及儿童保健机构开展婴幼儿髋关节超声检查,然而,与其他影像检查相比,超声检查的随意性更大,其结果易受操作者的操作手法、检查所用仪器设备和受检者体位及合作程度等因素的影响。检查结果的重复性差带来诊断上的误差,继而出现因延误治疗或过度治疗所带来的并发症。中国的医务工作者在应用超声技术检查婴幼儿髋关节方面已经进行了多年的尝试,探索的经验表明,系统化和规范化的髋关节超声培训是熟悉和掌握这项技术的关键。Graf 方法不是个“符号”,而是有着具体甚至细节内容的检查方法。Graf 教授于 2008 年 9 月首次来华,在上海交通大学医学院附属新华医院开展了髋关节超声检查的培训,来自国内甚至海外的多位专业工作者参加了培训。Graf 教授之后再次来华,很多基层的医务工作者参与了由他主讲的培训课程,在中国产生了积极的影响。

本书即以 Graf 教授来华举办培训课程的讲稿为蓝本,结合大量图片,系统地、深入浅出地把髋关节超声检查的设备、技术和诊断方法介绍给读者,希望读者通过阅读逐步掌握超声声像图中髋关节各个解剖结构的识别、标准平面的确立以及测量和对髋关节的正确分型,同时也了解如何书写超声报告和规避检查中的错误。诊断是为了使患者获得有针对性的治疗,本书还阐释了基于超声髋关节分型的治疗原则和针对具体的病理阶段所做出的治疗方案,是一本可以随身携带的、理论性和实践性结合紧密的手册样的教材,为儿科、骨科、影像科和从事妇幼保健工作的基层医务工作者提供参考。

如何使用这本手册？

这本书与其他出版物不同，是基于 Graf 教授数十年的教学和实践经验而成，呈献给读者的是真正可通过超声技术来开展的髋关节检查。这本书以简要的形式介绍了当今在髋关节超声方面的知识，给出的是当今认可的标准，但这本书不能代替由专业教师主讲的髋关节超声培训课程，适用于旨在获得规范技能的培训课程。

重视相关理论和技术细节，对于正确、有效地开展髋关节超声筛查是非常重要的，切记：

是今天采用髋关节超声检查还是承受明天出现跛行的风险，当然是今天采用髋关节超声检查更好！（Better ultrasound today than a limp tomorrow!）

目 录

1 技术	(1)
1.1 设备	(3)
1.2 髋关节超声检查附加设备	(3)
1.3 图像投影	(3)
2 正常婴幼儿髋关节解剖和超声表现	(5)
2.1 超声解剖术语解释	(7)
2.2 髋关节区域不同组织的超声显像特点	(7)
2.3 股骨近端	(8)
2.4 股骨头	(10)
2.4.1 股骨头骨化中心	(10)
2.4.2 骨化核的超声检查中遇到的问题和困难	(11)
2.4.3 滑膜皱褶和关节囊(图 2.7a~d)	(13)
2.4.4 所谓的液体膜	(14)
2.5 髋臼(图 2.8)	(14)
2.5.1 髋臼顶透明软骨的软骨膜	(15)
2.5.2 髋臼孟唇	(15)
2.5.3 髋臼窝	(16)
2.5.4 骨性边缘的定义(图 2.12)	(17)
3 标准平面	(19)
3.1 “标准平面”的原则	(21)
3.1.1 三个标志的重要性	(22)
3.2 变异的股骨头骨覆盖问题	(22)
3.2.1 后部的切面形态	(23)