

轻松急诊超声检查

Emergency Ultrasound Made Easy

主 编 Justin Bowra
Russell E McLaughlin

译 者 薛利芳



北京大学医学出版社

轻松急诊超声检查

Emergency Ultrasound Made Easy

主 编 Justin Bowra

Russell E McLaughlin

译 者 薛利芳

北京大学医学出版社

Peking University Medical Press

图书在版编目(CIP)数据

轻松急诊超声检查 / (澳) 鲍勒 (Bowra, J.), (英) 麦克劳克林 (McLaughlin, R.E.) 著; 薛利芳译. —北京: 北京大学医学出版社, 2007.2

书名原文: Emergency Ultrasound Made Easy

ISBN 978-7-81116-230-1

I. 轻... II. ①鲍... ②麦... ③薛... III. 超声波诊断 IV. R445.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 032883 号

轻松急诊超声检查

译者: 薛利芳

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地址: (100083) 北京市海淀区学院路38号 北京大学医学部院内

网址: <http://www.pumpress.com.cn>

E-mail: booksale@bjmu.edu.cn

印刷: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

经销: 新华书店

责任编辑: 马联华 责任校对: 杜悦 责任印制: 郭桂兰

开本: 889mm × 1194mm 1/32 印张: 6 字数: 162千字

版次: 2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷

书号: ISBN 978-7-81116-230-1

定价: 29.00元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

Emergency Ultrasound Made Easy

Justin Bowra, Russell E McLaughlin

ISBN-13: 978-0-443-10150-2

ISBN-10: 0-443-10150-7

Copyright © 2006 by Elsevier Limited . All rights reserved.

Authorized Simplified Chinese translation from English language edition
published by the Proprietor.

978-981-259-738-0

981-259-738-7

Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore 239519

Tel: (65) 6349-0200, Fax: (65) 6733-1817

First Published 2007

2007 年初版

Simplified Chinese translation Copyright© 2007 by Elsevier (Singapore)
Pte Ltd and Peking University Medical Press. All rights reserved.

Published in China by Peking University Medical Press under special
agreement with Elsevier (Singapore) Pte Ltd. This edition is authorized for
sale in China only, excluding Hong Kong SAR and Taiwan. Unauthorized
export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this
Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书简体中文版由北京大学医学出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd.
在中国境内（不包括香港特别行政区及台湾）协议出版。本版仅限
在中国境内（不包括香港特别行政区及台湾）出版及标价销售。未
经许可之出口，是为违反著作权法，将受法律之制裁。

北京市版权局著作权合同登记号：图字：01-2006-5592

著者名单

Dr Roslyn Bell BSc MRCS FRCR
Specialist Registrar in Radiology Royal
Victoria Hospital
Belfast, UK

Dr Justin Bowra MBBS FACEM
Director of Emergency Medicine Train-
ing Department of Emergency Medicine
Liverpool Hospital, Sydney, Australia

Mr Niall Collum MRCSE
Specialist Registrar in Emergency
Medicine, Belfast City Hospital
Belfast, UK

Dr Fergal Cummins
Emergency Registrar, Terenure
Dublin, Eire

Dr Michael Hyland FRCR
Consultant Radiologist, Ulster Hospital
Belfast, UK

Dr Anthony P Joseph FACEM
Emergency Physician, Royal North Shore
Hospital,
Lecturer, Faculty of Medicine, Univer-
sity of Sydney, Australia

Dr Sabrina Kuah FRANZCOG
Consultant Obstetrician and Gynaecologist
Pebble Bay, Singapore

Dr Stella McGinn PhD FRACP MRCPE
Staff Specialist in Nephrology Royal
North Shore Hospital,
Clinical Senior Lecturer, Department of
Medicine

Northern Clinical School, University of
Sydney, Australia

Mr Sean J McGovern FFAEM FRCSI
Consultant in Emergency Medicine
Ulster Hospital
Belfast, UK

Mr Russell E McLaughlin MB FRCSI
FFAEM MMedSci
Consultant in Emergency Medicine Ul-
ster Hospital
Belfast, UK

Mr Charles J Martyn BScHons FRCSI
FFAEM
Consultant in Emergency Medicine and
Clinical Director Specialist Surgery
Ulster Hospital, Belfast, UK

Dr George Robert Rudan MBBS FRACP
Consultant Physician, Cardiologist
Manly Hospital
Sydney, Australia

Dr Peter K Thompson BSc FRCS FFAEM
FACEM
Consultant in Emergency Medicine
King's College Hospital
London, UK

Dr R E Richard Wright MPhil FFRRCSI
FRCR
Consultant Radiologist, Ulster Hospital
Clinical Director, Clinical Diagnostics
Directorate
Belfast, UK

前 言

超声检查是一种安全、快速、无痛、无创的影像技术，已被放射学家、心脏病学家（超声心动图）和产科医生广泛应用于临床。然而在急诊科，超声检查的应用仍属一种新事物。

急诊超声检查主要是用来回答非常具体的问题，如是否有腹主动脉瘤；外伤后，腹腔内有无游离积液（如血液）。与其他影像技术（如 CT）不同，急诊超声检查能够到达患者床边进行快速检查。

但是，急诊超声检查并不能替代由经过良好培训的放射学家进行的正规超声检查，它也不能替代常规的检查，如产前超声检查。急诊超声检查在一些领域（如小儿骨折的急诊超声诊断）中的应用正处在发展之中，本书将来的修订版对此还会有所反映。

《轻松急诊超声检查》一书主要针对在急诊科、手术室和监护室工作的医生的需要编写，但其应用范围不仅限于此，可以相当广泛，如其包含了可以使所有医院医生都感兴趣的深静脉血栓的快速诊断内容，以及手术室进行的超声引导下的中心静脉插管内容。

虽然目前已经出版了许多优秀的综合性超声检查教科书，但本书的设计与这些教科书不同，本书是目前仅有的一本袖珍版的、为读者提供急诊超声检查的用法和解释的快速指南，是一本被设计为在急诊状态下（如对外伤休克患者）容易使用的图书。

致 谢

感谢我们的妻子 Stella McGinn 和 Ros Bell，没有她们的宽容和鼓励，就没有这本书！感谢悉尼 St Georges 医院放射科专家，Dr. Sanjeeva Abeywickrema。

缩 写

注释：许多缩写没有被标准化。例如，“artery”可能缩写成 A 或 a；“free fluid”可能会缩写成 FF、ff、f 或 f.f.；“right internal jugular vein”可能缩写成 rij 或 RIJV；“right kidney”可能会缩写成 Rk 或 rk。

A	artery, 动脉
AAA	abdominal aortic aneurysm, 腹主动脉瘤
AP	anteroposterior, 前后径
ARF	acute renal failure, 急性肾衰
ASIS	anterior superior iliac spine, 髂前上棘
ATLS	Advanced Trauma Life Support, 高级创伤生命支持
bl	bladder, 膀胱
CBD	common bile duct, 胆总管
CCA	common carotid artery, 颈总动脉
CCF	congestive cardiac failure, 充血性心力衰竭
CPD	continuous professional development, 继续职业发展
CPR	cardiopulmonary resuscitation, 心肺复苏
CT	computed tomography, 电子计算机体层摄影 (术), CT 检查
CVC	central vein cannula, 中心静脉插管
CXR	chest X-ray, 胸部 X 线
DDH	development dysplasia of hip, 髋部发育不良
DPL	diagnostic peritoneal lavage, 诊断性腹穿
DVT	deep vein thrombosis, 深静脉血栓
EBU	emergency bedside ultrasound, 急诊床旁超声检查
ED	Emergency Department, 急诊科
EP	ectopic pregnancy, 宫外孕
FAST	focused abdominal sonography in trauma or focused assessment with sonography in trauma, 腹部创伤急诊超声检查
f.b.	foreign body, 异物
FB	foreign body, 异物

ff	free fluid, 游离积液
FF	free fluid, 游离积液
FV	femoral vein, 股静脉
GA	gestational age, 受孕年龄、孕龄
GB	gallbladder, 胆囊
IJV	internal jugular vein, 颈内静脉
IUP	<i>in utero</i> pregnancy, 宫内孕
IVC	inferior vena cava, 下腔静脉
li	liver, 肝
LMP	last menstrual period, 末次月经
LS	longitudinal section, 纵断面
LV	left ventricle (left ventricular), 左心室
MSD	mean sac diameter, 孕囊的平均直径
NICE	National Institute for Clinical Excellence, 国家临床优选研究所
OT	operating theatre, 手术室
PCKD	polycystic kidney disease, 多囊肾
PE	pulmonary embolism or embolus, 肺动脉梗塞或栓塞物
PEA	pulseless electrical activity, 无脉动性电活动
PEEP	positive end-expiratory pressure, 呼气末正压通气
PZT	piezo-electric transducer, 压电晶体转换器
rij	right internal vein, 右颈内静脉
rijv	right internal jugular vein, 右颈内静脉
Rk	right kidney, 右肾
RV	right ventricle (or right ventricular), 右心室
SCFE	slipped capital femoral epiphysis, 股骨头骨骺脱位
SCM	sternocleidomastoid muscle, 胸锁乳突肌
SMA	superior mesenteric artery, 肠系膜上动脉
SOB	short of breath, 呼吸短促
SPC	suprapubic catheter, 耻骨上导尿管
TA	transabdominal, 经腹的

TS	transverse section, 横断面
TV	transvaginal, 经阴道的
TVS	transvaginal ultrasound, 经阴道超声检查
US	ultrasound, 超声检查
V	vein, 静脉
Vb	vertebral body, 椎体
WES	wall-echo shadow, 壁回声影

目 录

著者名单 ix

前言 xi

致谢 xi

缩写 xiii

1. 引言 1

2. 超声成像原理 5

3. 腹主动脉 17

4. 腹部创伤急诊超声检查
(FAST) 29

5. 深静脉血栓 45

6. 髌部疼痛 57

7. 中心静脉通路 65

8. 软组织异物 79

9. 胸腔积液和腹水
的引流 85

10. 休克和心脏骤停 95

11. 肾的通路 111

12. 胆囊 123

13. 早孕 131

14. 获得培训和继续
培训 147

15. 建立急诊超声检查服务 153

16. 结论 159

附录1 有用的文书工作: 工作日
志 163

附录2 可以利用的组织机构 165

附录3 参考文献 167

索引 169

第 1 章

引 言

Justin Bowra

什么是超声检查?

诊断性超声检查是一种安全、快速的成像技术。它无创、无痛、无需造影剂和特殊准备。超声检查已被放射学家、心脏病学家（超声心动图）和产科医生广泛应用于临床。但只是在近年来，它的应用才逐渐向急诊医学领域延伸（参见第 2 章超声成像原理）。

什么是急诊超声检查?

急诊超声检查也称急诊床旁超声检查（Emergency bedside ultrasound, EBU）、有限性超声检查或重点超声检查。它是由非放射学家进行的检查，如由急诊科医生、外科医生进行的超声检查。与其他影像（如 CT）技术不同，EBU 是一种能够快速到达患者床边、并可根据需要重复使用的一种影像检查。

它的主要特点是可进行快速床旁诊断，使下列一些危及生命的疾病得以诊断：

- ✓ 腹主动脉瘤；
- ✓ 创伤性腹腔内出血（FAST 扫描：腹部创伤急诊超声检查）；
- ✓ 心包填塞。

此外，EBU 还可以确保一些过程的安全性，可使这些过程在实时超声引导下进行。例如：

1. 中心静脉插管；
2. 心包填塞引流；
3. 软组织异物移除；
4. 耻骨联合上膀胱造瘘术。

急诊超声检查提供不了的信息（你不是一名放射学家！）

因为急诊超声检查与常规超声检查不同，进行急诊超声检查的医生不需要经过多年培训。研究表明，急诊科医生很快就能学会急诊超声检查。10次扫查就足以让操作者获得特定的、令人满意的扫查断面（参见第14章接受培训和继续培训）。

这里必须强调的是，EUS **不能**代替经过正规培训的放射学家进行的常规超声检查，如在产前超声检查或乳腺肿块超声检查中，急诊超声检查不起关键作用。这是为什么呢？因为从事常规超声检查的医生不仅能对扫查区域运用相关解剖学、病理学和超声学知识，而且他们还接受过解释复杂图像能力的培训。相对而言，EUS 仅限于回答**特定**的问题，其培训和资格认定方式说明了这一点（参见第14章）。

首先要考虑的问题

接受 EUS 培训时，下列重要准则是非常重要的。

要回答的临床问题

理想情况下问题应该是用**是或否回答的**。例如，“患者有主动脉搏瘤吗？”而不是“是什么原因引起患者腹痛？”与常规超声检查不同，急诊超声检查仅用少数几个清晰、明确的图像来快速回答是或否这种二元问题。回答这样的问题绝对是要建立在对图像的有把握的诠释基础上。

不了解急诊超声检查的局限性是非常**危险的**，答错比不答更糟糕。例如，FAST 扫查结果为阴性并不能排除实质脏器损伤。如果你不理解这一点，就会得到一个虚假的安慰。

急诊超声检查的局限性

超声检查必须**能够**要回答临床问题，但不是所有二元问题都能得到确切答案。例如，超声检查对肾盂积水很敏感，但有时却很难确认输尿管结石。因此，对疑有输尿管结石患者的，正确提问应该是（就是超声能够回答的问题）：

- 这个患者有腹主动脉瘤（AAA）吗（作为鉴别诊断）？
- 这个患者有肾盂积水吗（意味着由于结石而有梗阻）？

表 1.1 是非判断

临床特点	正确提问 (答案: 是/否)	错误提问
严重的上腹部疼痛	这个患者有 AAA 吗?	是什么原因引起的疼痛? 如果是 AAA, 有渗漏吗?
顿性腹部创伤 (FAST)	腹腔内有游离积液吗?	有实质脏器损伤吗? 有脏器破裂吗?
小腿疼痛	膝上有深静脉血栓吗?	是什么原因引起的疼痛?
髌部疼痛	有积液吗?	有感染吗?
休克和胸痛	有心包填塞吗?	有心肌梗死吗?

AAA: 腹主动脉瘤; DVT: 深静脉血栓形成; FAST: 腹部创伤的急诊超声检查。

● 能确定有结石吗?

而错误的问法是:

● 能除外结石吗?

操作者和技术局限性

正如以上讨论过的, 你不是放射学家。因此, 一些超声科专业医生能够回答的问题急诊科超声医生回答不了。一位应用专业超声心动图仪的超声心动图医生能够探明的病理特征, 不是一位急诊超声科医生使用普通急诊超声仪能够探查到的。

此外, 在你刚开始学习超声扫查时, 你也还不是一位急诊超声科大夫。试图依据扫查结果做出临床诊断对初学者是相当困难的。[然而, 所有新的诊断和治疗技术都要求有一套可以信赖的标准, 并按标准执行。在操作者没有达到最低经验水平之前, 在进行和解释急诊超声检查活动中, 一定要谨慎小心。]

做一次超声检查能改变急诊处理措施吗?

除非对患者或科室有明显的益处, 否则能进行一种检查就能明确诊断的就不必要进行第二种检查。例如, 虽然超声检查可以确诊

儿童肋骨骨折，但是，如果患者已经做了诊断性X线检查，就没有必要再做超声检查，否则只能给患者带来不必要的痛苦和负担。

同样地，如果临床医生需要用CT来确诊输尿管结石，就没有必要用超声检查来明确肾盂积水。然而，肾盂积水可造成严重的急性肾衰，而快速减压可以预防急性肾衰。因此若临床医生怀疑患者有急性肾衰的可能，就要做快速超声检查，以明确是否要进行快速减压。

概要

- 急诊超声检查是一种快速、安全和敏感的检查方法，可以在急诊科进行患者复苏抢救的同时进行。
- 急诊超声检查可以快速回答二元问题（是 / 否）。
- 结果很大程度上依赖于操作者和超声仪器的局限性。
- 像所有急诊检查一样，只有当急诊超声检查会改变急诊处理措施时才进行。
- 急诊超声检查**不能替代**放射学家所做的正规超声检查。

第 2 章

超声成像原理

Roslyn E Bell

什么是超声？

医用 超声波是频率超过人耳听阈很多的声波。医用超声是利用探头发射的高频声波在人体内传导并成像的一种影像技术。医学上通常所用的超声频率范围在 $2 \sim 15\text{MHz}$ ($1\text{MHz} = 1\text{周/秒}$)，较高频率 ($7 \sim 12\text{MHz}$) 的探头用于表浅组织的扫查，较低频率 ($3.5 \sim 5.0\text{MHz}$) 的探头用于腹部较深组织的扫查。随着频率的增加，分辨力增加，但穿透较深组织的能力下降 (图 2.1)。

超声检查的类型

超声检查有几种不同的类型，包括 A 型，用于扫查眼睛；M 型，用于扫查心脏；B 型，用于扫查腹部和肌肉骨骼；以及多普勒，用于显示血流 (与 B 型结合)。

A 型是一束超声波经过组织结构，反射回来的声波是以线段的形式显示在屏幕上，X 轴代表时间，即组织的深度，Y 轴代表幅度，即组织特性。

M 型是一系列多次 A 型扫查的记录，用于显示诸如超声心动图中心脏瓣膜的运动。

B 型是急诊超声检查使用的类型，是一组超声波通过人体组织结构，反射回来的声波以无数小光点的形式显示在屏幕上，形成二维图像。

图像的形成

超声波由探头产生，即当电磁波通过压电晶体时引起压电晶体振动而产生。探头发射完声波之后，便转为接受形式。探头在多数时间是处于接受状态。从组织界面反射回来的声波可引起晶体振动并产生电信号。探头的“匹配层”可提高超声波的能量传

导(图 2.2)。

超声波在通过不同的组织时其速度略有差异，并在不同的组织介质的界面上被反射、吸收和散射。当超声波接触到这些界面后产生反射，反射回来的声波被送回到探头，并经过监测和分析以形成

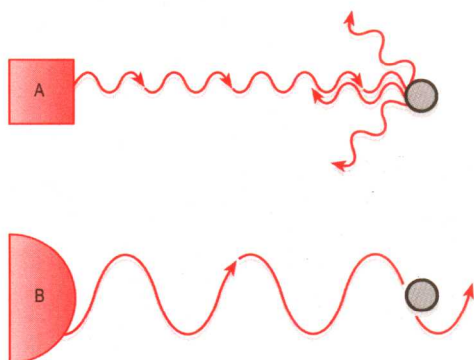


图 2.1 高频率声波(探头 A)与低频声波(探头 B)相比有更好的分辨率，遇到较小的物体也有反射。

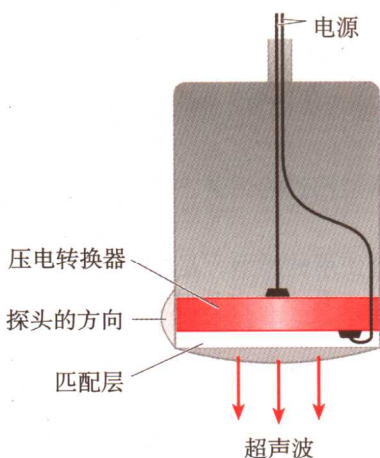


图 2.2 显示探头和探头方向的标记。环氧树脂做成的“匹配层”可以促进声波的传导。

图像。屏幕的图像是以一系列光点的形式表示，每个光点的位置依赖于反射波返回到探头的时间。较深组织的反射需要较长的时间返回到探头，按时间的前后顺序，将反射回来的声波显示在屏幕上。每个光点的亮度由反射回声的振幅决定。探头发射一个超声脉冲产生一系列的光点，许多脉冲则形成一个平面图。

超声能量可以不同的速度通过不同的介质。其近似值见表 2.1。

表 2.1 超声：通过不同介质的速度

介质	声速(米/秒)
软组织	1570
骨骼	3000
水	1480
脂肪	1450
空气	330

声波通过不同的介质其阻抗不同，我们把这种阻抗称为声阻抗。两种介质表面的声阻抗差异越大，声波的反射也就越大。因此，不同的组织结构会产生不同的反射回声。其结果是不同的组织会以不同的回声特点显示在屏幕上（例如图 2.3 和 2.4）。

- 骨皮质和胆结石产生强的反射回声，表现为白色。
- 液体（例如膀胱中的液体）传导声波，反射很少，表现为黑色。
- 软组织（例如肝）介于二者之间，部分反射，部分传导，表现为灰色。

超声耦合剂作为一种“耦合剂”用在探头与患者皮肤之间，用以除去探头与患者皮肤之间的空气层，因为声波在空气中不能很好传播，需要有好的传导介质做媒介，以便使大量的声波能够到达患者的组织结构中。

探头

现代医学超声最常用的探头（图 2.5）是线阵探头和相控阵探头，两者都有一排小的分开的压电晶体变换器（piezo-electric transducer, PZT）元件。