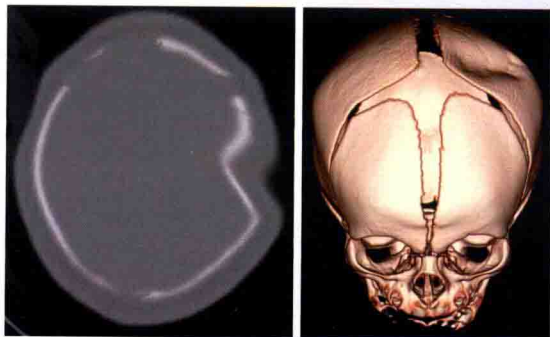


Imaging of Traumatic Brain Injury

头颅创伤影像学诊断

- 原著 [美] Yoshimi Anzai
Kathleen R. Fink
- 主审 贺世明 田磊
- 主译 陆丹 王宝 李玉骞



世界图书出版公司

头颅创伤影像学诊断

Imaging of Traumatic Brain Injury

原 著 [美] Yoshimi Anzai

Kathleen R. Fink

主 审 贺世明 (空军军医大学唐都医院神经外科)

田 磊 (空军军医大学口腔医院颌面外科)

主 译 陆 丹 (陕西省人民医院神经外科)

王 宝 (空军军医大学唐都医院神经外科)

李玉骞 (空军军医大学唐都医院神经外科)

译 者 陈 隆 (空军军医大学唐都医院神经外科)

杨重飞 (空军军医大学西京医院骨科)

  世界图书出版公司

西安 北京 上海 广州

图书在版编目 (CIP) 数据

头颅创伤影像学诊断 / (美) 吉美·安西 (Yoshimi Anzai), 凯瑟琳·芬克 (Kathleen R. Fink) 著; 陆丹, 王宝, 李玉莺主译. —西安: 世界图书出版西安有限公司, 2017.11

书名原文: Imaging of Traumatic Brain Injury

ISBN 978-7-5192-3765-3

I. ①头… II. ①吉… ②凯… ③陆… ④王… ⑤李… III. ①头部—创伤—影像诊断 IV. ①R651.04

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 280624 号

Copyright © 2015 of the original English language edition by Thieme Medical Publishers, Inc., New York, USA.

(由美国纽约 Thieme Medical 公司 2015 年英文原版授权)

Original title (原书名): Imaging of Traumatic Brain Injury

by (原著者) Yoshimi Anzai / Kathleen R. Fink

书 名 头颅创伤影像学诊断
Toulu Chuangshang Yingxiangxue Zhenduan

原 著 [美] Yoshimi Anzai, Kathleen R. Fink

主 译 陆 丹 王 宝 李玉莺

责任编辑 马元怡

装帧设计 新纪元文化传播

出版发行 世界图书出版西安有限公司

地 址 西安市北大街 85 号

邮 编 710003

电 话 029-87214941 87233647 (市场营销部)
029-87234767 (总编室)

网 址 <http://www.wpcxa.com>

邮 箱 xast@wpcxa.com

经 销 新华书店

印 刷 西安华新彩印有限责任公司

开 本 889mm × 1194mm 1/16

印 张 13

字 数 160 千字

版 次 2017 年 11 月第 1 版 2017 年 11 月第 1 次印刷

版权登记 25-2016-0112

国际书号 ISBN 978-7-5192-3765-3

定 价 138.00 元

谨以此书献给所有在西雅图华盛顿大学港景医疗中心从事外伤救治工作的医生和护士们。

谨以此书献给我的丈夫 Satoshi 和我的女儿 Erika，感谢他们的爱护和支持，同时也要献给我的母亲 Kotoko Anzai，感谢母亲对我的信任。

Yoshimi Anzai

谨以此书献给我的丈夫 James，感谢他坚定的爱护和支持，也要献给我两个可爱的女儿 Lucille 和 Michelle。

Kathleen R. Fink

致 谢

Acknowledgments

我们要感谢不断奉献和致力于救治头颅创伤患者的所有医生，正是他们的激情，不断提高港景医疗中心对创伤性脑损伤患者的诊断和治疗水平。我们还要感谢所有在港景医疗中心接受救治的患者。

在美国，颅脑创伤是致死和致残的主要原因。目前，与颅脑创伤相关的死亡率和发病率都有所下降。急诊诊断的进步使患者能得到有效的紧急处理，并显著改善患者预后。CT 通常是颅脑创伤患者的首选影像学检查。医疗影像不仅可以帮助医生诊断颅脑急性损伤，甚至还可以指导急诊手术治疗。同时，也有助于我们提升对脑损伤性质和病理生理学的理解。

从总体上看，自 1996 至 2007 年，急诊科对 CT 的使用量增加了 3 倍多；但是，当调整变量时（如颅脑创伤的严重程度），头颅 CT 的利用率几乎没有变化。CT 使用量的增加主要是由于越来越多的急诊能在 24 小时内对患者进行 CT 检查。随着急诊 CT 使用量的增加，医生会越来越重视准确且快速的影像学诊断。因此，放射科医生会越来越重要。即使对于那些未经过急诊影像或者神经影像专科训练的放射科医生来说，也要求他们能够提供高水平的影像学诊断。当前最需要的是为急诊患者提供准确的影像学评估，本书可在这一领域提供重要参考。

值得注意的是，本书作者 Anzai 博士和 Fink 博士汇编了许多颅脑创伤的最新文献。众所周知，这两位神经放射学专家在这本影像学著作中做出了重要贡献。另外，本书还有多位具有丰富颅脑创伤影像学经验的学者也对本书做出了许多贡献。

作者们并没有把自己局限在颅脑创伤的影像方面。他们还在单独的章节中讨论了颅脑创伤的流行病学和治疗策略。另外，作者还对小儿颅脑创伤的特殊注意事项进行了探讨。另外，本书还探讨了脑血管损伤、颅底损伤、颌面部损伤、眼眶损伤。虽然这不属于脑创伤，但对全面救治颅脑创伤患者是至关重要的。本书中有一个关于先进影像成像的章节，讨论了磁共振技术，包括扩散张量成像、光谱、磁敏感成像和功能成像；此外，也有关于脑磁图和正电子发射断层扫描的简短讨论，这些先进技术都加深了我们对于颅脑创伤的认识，本章将介绍下一个应用到颅脑创伤救治的新成像技术。

本书为放射科医生提供了颅脑创伤患者的大脑、面部和颈部的影像学解读。对于颅脑创伤患者的临床救治，本书能够指导影像学检查的选择，并深入了解损伤的病理生理过程是如何被影像呈现的。通过本书，研究人员能够更好地理解影像如何指导治疗。对于所有的影像医生、临床医生和神经外伤的研究人员，希望这本书能够为您提供参考价值，使您从中获益。

美国亚利桑那大学教授
美国急诊放射学协会会长
Wayne S. Kubal, MD

在美国，创伤性脑损伤（TBI）是青年人死亡的一个主要原因。TBI 患者常需要多学科小组共同救治，包括急救医学、创伤外科、神经外科、神经内科和康复医学。TBI 患者的管理在过去的几年中已经取得了显著进步。尽管 TBI 临床救治已显著改善，但许多患者仍有残疾和后遗症，这可能会显著影响他们的生活质量。

这本书几乎所有的材料都来自港景（Harborview）医疗中心，我们很荣幸成为此医疗中心的神经放射医生。港景医疗中心是 UW 医学的基本组成单位，也是华盛顿州唯一的Ⅰ级成人及儿童创伤中心。港景同时也是阿拉斯加、爱达荷州和蒙大拿州的创伤治疗中心。港景医疗中心是一家县级医院（位于国王县，华盛顿州），由华盛顿大学管辖。作为最负盛名的医疗机构，它每年在慈善捐助上花费 2 亿美元。这本书借鉴了我们在港景医疗中心Ⅰ级创伤中心的丰富经验。

这本书的读者，可包括放射科住院医师、研究员及临床神经放射学家。另外也包括急诊医学、神经外科和神经内科医生。这本书旨在提供一本“影像丰富的”教科书，与近年来强调基于案例的学习风格相一致。本书提供了大量的临床病例，除颅脑创伤外，还包括穿透伤、小儿 TBI，以及颅外损伤如颌面损伤、眼眶损伤、颅底损伤。该书由相关领域的专家撰写，包含 250 多幅高品质的影像图片和无数的智慧结晶，在临床上易于快速参考。

毫无疑问，影像学对于 TBI 患者的救治起着显著作用。CT 仍然是 TBI 患者急诊的主要影像检查，通过 CT 可以初步判断哪些患者需要急诊手术，哪些患者需要继续观察。脑磁共振成像（MRI）在 TBI 患者中的应用日益增多，并作为预测 TBI 患者预后的一个重要工具。但目前仍存在一些挑战，例如，有些轻度 TBI 患者，虽然 CT 或常规脑 MRI 显示无异常，但是他们要承受长时间的创伤后遗症的痛苦，对于这些病例如何通过影像学准确检测成为难点。先进的磁共振成像和生理学成像工具能够发挥更大的作用，预计在未来将解决这个问题。

最后，我们希望本书能够为急性创伤影像学提供宝贵的资源和有效的指导。

原著作者

Jalal B. Andre, MD

Director of Neurological MRI
Harborview Medical Center
Assistant Professor of Neuroradiology
Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Yoshimi Anzai, MD, MPH

Professor of Radiology
Director of Neuroradiology
Director of Head and Neck Imaging
Co-Director of the Radiology Health Service Research
Section
Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Jayson L. Benjert, DO

Assistant Professor of Neuroradiology
Department of Radiology
VA Puget Sound Health Care System
Seattle, Washington

Wendy A. Cohen, MD

Professor of Neuroradiology
Vice-Chair and Director, Radiology
Harborview Medical Center
Department of Radiology
Harborview Medical Center and University of Washington
Seattle, Washington

Roberta W. Dalley, MD

Associate Professor of Neuroradiology
Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Kathleen R. Fink, MD

Assistant Professor of Neuroradiology
Department of Radiology
Harborview Medical Center and University of Washington
Seattle, Washington

Sarah J. Foster, MBBS

Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Shivani Gupta, MD

Clinical Instructor
Faculty of Medicine
Department of Radiology
University of British Columbia
Vancouver, British Columbia

Nicholas D. Krause, MD

Partner Radiologist
Medical Imaging Northwest
Tacoma, Washington

Robert Linville, MD

Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Carrie P. Marder, MD, PhD

Acting Instructor of Neuroradiology
Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Mahmud Mossa-Basha, MD

Assistant Professor of Neuroradiology
Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Jeffrey P. Otjen, MD

Assistant Professor of Pediatric Radiology
Department of Radiology
Seattle Children's Hospital and University of Washington
Seattle, Washington

Bahman S. Roudsari, MD, MPH, PhD

Department of Radiology
University of Washington
Seattle, Washington

Jonathan O. Swanson, MD

Assistant Professor of Pediatric Radiology
Department of Radiology
Seattle Children's Hospital and University of Washington
Seattle, Washington

郑重声明

由于医学是不断更新拓展的领域，因此相关实践操作、治疗方法及药物都有可能改变，希望读者可审查书中提及的器械制造商所提供的信息资料及相关手术的适应证和禁忌证。作者、编辑、出版者或经销商不对书中的错误或疏漏以及应用其中信息产生的任何后果负责，关于出版物的内容不作任何明确或暗示的保证。作者、编辑、出版者和经销商不就由本出版物所造成的人身或财产损害承担任何责任。

第 1 章 美国创伤性脑损伤的流行病学 / 1

1.1 总体发病率 / 1

1.2 风险因素 / 2

1.3 创伤性脑损伤的原因 / 2

1.4 创伤性脑损伤的短期和长期影响 / 3

1.5 在创伤性脑损伤中使用成像技术 / 4

参考文献 / 5

第 2 章 基于循证的成像和预测规则： 轻度脑外伤是否行影像学检查？ / 8

2.1 概 述 / 8

2.2 哪些患者需要 CT 成像 / 9

2.3 轻度 TBI CT 成像准则之间的比较 / 11

2.4 谁需要磁共振成像 / 12

参考文献 / 12

第 3 章 创伤性脑损伤的神经影像学 / 15

3.1 概 述 / 15

3.2 创伤性脑损伤的影像学检查 / 16

3.3 临床结局预测 / 17

3.4 原发性脑外伤病变的影像学表现 / 17

3.5 关键点 / 35

参考文献 / 36

第4章 颅脑外伤的病理生理及相关治疗	/ 38
4.1 概 述	/ 38
4.2 原发性颅脑损伤	/ 38
4.3 继发性颅脑损伤	/ 40
4.4 脑外伤患者的生理学监测	/ 48
4.5 结 论	/ 49
4.6 关键点	/ 49
参考文献	/ 49
第5章 小儿颅脑创伤	/ 52
5.1 概 述	/ 52
5.2 头颅 CT 的必要性	/ 52
5.3 CT 检查方案和放射剂量	/ 53
5.4 小儿颅脑创伤的典型表现	/ 53
5.5 小儿颅脑创伤的特殊表现	/ 54
5.6 虐待性小儿颅脑创伤（非意外颅脑损伤）	/ 57
5.7 分娩损伤	/ 58
5.8 轻型创伤性颅脑损伤	/ 59
5.9 初次头颅 CT 的预后价值	/ 60
5.10 结 论	/ 60
参考文献	/ 60
第6章 颅脑创伤的术后影像	/ 63
6.1 概 述	/ 63
6.2 颅内压监测和脑室外引流	/ 63
6.3 硬膜下血肿	/ 64
6.4 硬膜外血肿	/ 65
6.5 脑实质内血肿	/ 66
6.6 额窦损伤	/ 73
6.7 术后迟发性并发症	/ 73
6.8 结 论	/ 75



参考文献	/ 75
第 7 章 钝性脑血管损伤	/ 77
7.1 血管损伤机制	/ 77
7.2 筛 查	/ 77
7.3 钝性创伤患者行血管影像检查的指征	/ 77
7.4 筛查方式的选择	/ 78
7.5 动脉损伤的分类	/ 79
7.6 治 疗	/ 80
7.7 静脉损伤	/ 85
7.8 结 论	/ 85
7.9 关键点	/ 85
参考文献	/ 86
第 8 章 穿透性颅脑损伤	/ 89
8.1 概 述	/ 89
8.2 急性期的影像学检查	/ 89
8.3 头部枪伤	/ 92
8.4 木质异物引起的穿透性颅脑损伤	/ 96
8.5 结 论	/ 96
8.6 关键点	/ 98
参考文献	/ 98
第 9 章 颅底创伤	/ 99
9.1 概 述	/ 99
9.2 影像学技术	/ 99
9.3 临床表现	/ 100
9.4 正常解剖结构	/ 100
9.5 正常颅裂和颅缝	/ 100
9.6 前颅底骨折	/ 101
9.7 颅底中央区骨折	/ 103



9.8 后颅底骨折	/ 104
9.9 中颅底骨折	/ 108
9.10 颅缝和颅裂损伤	/ 114
9.11 并发症和合并伤	/ 114
9.12 关键点	/ 120
参考文献	/ 121
第 10 章 颌面部外伤	/ 123
10.1 概 述	/ 123
10.2 流行病学	/ 123
10.3 正常解剖结构	/ 123
10.4 影像学检查	/ 124
10.5 面部骨折	/ 125
10.6 合并伤	/ 135
10.7 关键点	/ 136
参考文献	/ 136
第 11 章 眼眶和眼外伤	/ 139
11.1 概 述	/ 139
11.2 眼眶和眼的解剖	/ 139
11.3 影像学检查	/ 139
11.4 眼眶骨折	/ 140
11.5 眼眶软组织伤	/ 148
11.6 关键点	/ 172
参考文献	/ 172
第 12 章 轻型脑外伤和脑震荡的影像学诊断新进展	/ 173
12.1 概 述	/ 173
12.2 临床症状	/ 174
12.3 影像学技术	/ 174
12.4 结 论	/ 192
参考文献	/ 192

第1章

美国创伤性脑损伤的流行病学

Bahman S. Roudsari, Yoshimi Anzai

1.1 总体发病率

创伤性脑损伤 (TBI) 是全球损伤相关死亡率和致残率的主要原因之一^[1-3]。在美国, 每年 TBI 的人数超过 170 万人^[2]。140 万人通过急诊科 (ED) 处理, 27 万多人通过住院救治, 53 000 多人因此丧生^[1-3]。在欧洲, 每年 TBI 的发生率为 235/100 000 人^[4]。世界卫生组织估计, 到 2020 年, 全球每年 TBI 人数超过 1000 万^[5]。2002—2006 年, 每年报道有约 10 000 万急诊和 3700 万的住院病例, 其中和 TBI 相关的病例分别占 3% 和 5%。在同一时期, 在美国, 30% 伤害有关死亡归因于 TBI^[5]。

虽然最近没有研究评估 TBI 的发生率, Faul 和 Langlois 证实 TBI 有关的急诊就诊和住院率, 在美国从 2002—2006 年呈现逐年上升的趋势^[5-6]。TBI 有关的 ED 就诊的发病率从 401/100 000 高到 468/100 000, 住院率从 86/100 000 提高到 94/100 000^[5-6]。

1.1.1 儿童

对儿科人群, 因高发病率和致残致死率, TBI 是备受关注的^[7]。在美国 0—20 岁的患者中, 每年有超过 60 万急诊, 60 000 住院和 6000 死亡病例是由于 TBI^[5,8-9]。图 1.1 基于 Faul 及其同

事们进行的研究, 总结了 2002—2006 年 TBI 有关的 ED 就诊, 住院和死亡不同年龄组的人数^[5]。

1.1.2 老年人

最近的研究表明, 由于损伤预防方案的实施, 在儿童和年轻成人中, TBI 的发病率降低, 但是在老年人中却是升高的^[10]。人口老龄化, 越来越多的老年司机, 多药使用以及药物相关的摔倒, 这些危险因素导致 TBI 在老年人中的发病率越来越高^[11-12]。与年轻患者相比, 除了 TBI 的风险较高外, 老年人的 TBI 预后更差, 比如住院时间更长, 重症监护病房住院率较高, 死亡率高以及出院时功能状态较差^[13-17]。

1.1.3 退伍军人

众所周知, 军事人员很容易受到脑外伤。但自 911 事件之后, 士兵 TBI 的种类发生了变化。大量在阿富汗和伊拉克战争的美军士兵已经接触到新一代的炸药^[18]。因为人体保护技术的进步, 从受伤现场更快撤离, 并加强手术护理的改进, “在现场”病死率有所下降, 然而, TBI 后幸存但有显著残疾士兵的数量有所增加^[18-21]。因为 TBI 在现代战争中频发, 所以被认为是“现代军事行动的标志。”国防部门的退伍军人事务部已采取特殊的策略来筛选 TBI, 特别是对阿

富汗和伊拉克战争退伍军人^[18,22]。

1.2 风险因素

在美国成年人中，酒精是包括TBI在内的各种损伤的最重要的可变危险因素^[23]。Roudsari等报道，1999—2006年与酒精相关的损伤或死亡人数保持相对不变^[23]。

近年来，移动设备的使用已经成为导致道路交通事故相关TBI越来越重要的原因^[24]。美国和欧洲进行了大量研究表明，18—64岁的司机，在过去的30d驾驶中至少一次利用手机通话，或使用移动设备收发短信和电子邮件的发生率在英国为21%，在美国为69%。

驾驶分心已成为TBI最显著的危险因素之一。同样，使用移动设备有助于增加行人受伤的发病率^[25]。当行人用移动设备上网时，他们的行为有较高的风险。

在美国，TBI三大不可改变的危险因素是年龄、性别、种族或民族。总体而言，处于5岁以下的孩子TBI的风险最高，其次是青少年（即15—19岁）和成人75岁及以上^[5]。老年人（无论男女）TBI相关死亡的风险都较高^[5]。类似于其他类型的伤害，男人在TBI比女性有更大的风险，事实上，男性占有所有TBI的约60%^[5]。图1.2表明2002—2006年美国TBI有关的ED就诊（图1.2A）、住院（图1.2B）和死亡人数

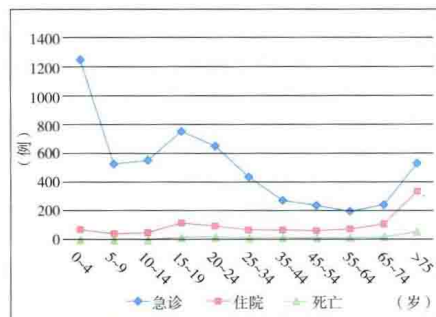


图 1.1 美国 2002—2006 年创伤性脑损伤相关的急诊科就诊、住院和死亡不同年龄组的年发生率。本数据利用 2000 年美国人口为基线进行计算（引自 Faul MXL, Wald MM, Coronado VG. Traumatic Brain Injury in the United States, Emergency Department Visits, Hospitalizations and Deaths 2002—2006. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control, 2010）

在不同年龄组和性别的数据（图 1.2C）^[5]。

2002—2006 年，与白人、美国印第安人、阿拉斯加原住民和亚裔美国人相比，非裔美国人具有最高的 ED 就诊和住院率（图 1.3），但 TBI 相关的死亡率（16.7/100 000）略低于白人（18.2/100 000）。美国印第安人、阿拉斯加原住民和亚裔美国人 TBI 相关的死亡率最低（10.1/100 000）^[5]。

1.3 创伤性脑损伤的原因

TBI 的原因在很大程度上取决于所涉及的年龄组。对于儿童和老年人，跌倒是 TBI 最常见

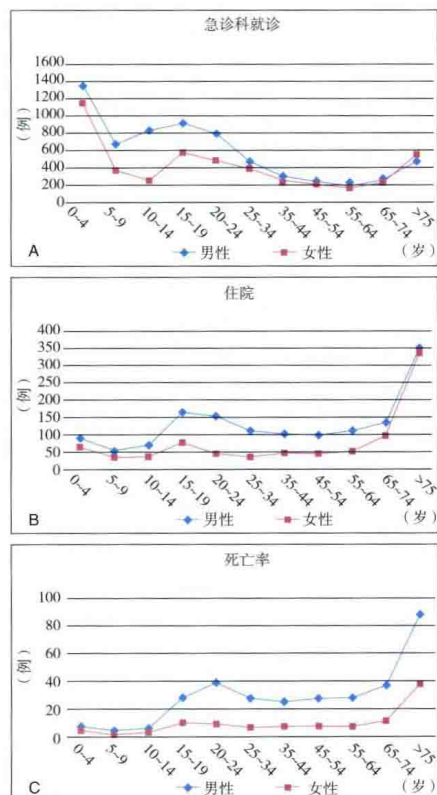


图 1.2 2002—2006 年美国创伤性脑损伤每 10 万人的急诊科（ED）就诊（A）、住院（B）和死亡率（C），此分类基于年龄组和性别，使用美国在 2000 年的人口基数进行计算

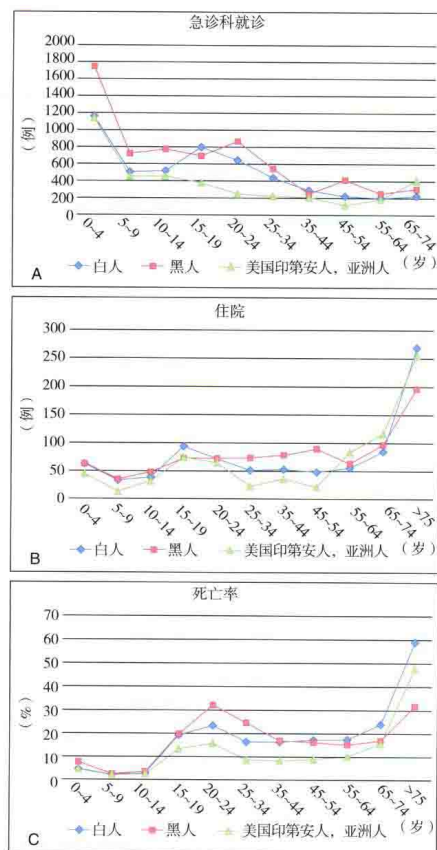


图 1.3 2002—2006 年美国创伤性脑损伤每 10 万人的急诊科 (ED) 就诊 (A)、住院 (B) 和死亡率 (C), 此分类基于年龄组和种族, 使用美国在 2000 年的人口基数进行计算

的原因。对于年轻人和中年人, 机动车辆和摩托车碰撞、冲击较为常见^[5]。脑震荡或所谓的轻度颅脑损伤 (mTBI) 是年轻运动员 TBI 常见的原因。现在证实脑震荡越来越复杂, 可能并不是像它的名字那么简单^[26]。这个话题将在第 12 章中进行详细讨论。

1.4 创伤性脑损伤的短期和长期影响

1.4.1 死亡率

对于大多数评估 TBI 预防策略有效性的研

究来说, 死亡率是其感兴趣的主要结局^[27]。死亡率容易测量并且误判的可能性极小; 因此, 多数预防方案最感兴趣的目标就是降低死亡率。由疾病控制和预防中心进行的研究表明, 1989—2007 年, 脑外伤有关的死亡率从 21.9/100 000 下降至 17.8/100 000^[2,28]。然而, 并不是所有年龄组的死亡率都呈下降趋势。科罗纳多及其同事发现, 1997—2007 年, 死亡率在 0~44 岁的 TBI 患者中显著下降, 但 75 岁以上中显著上升^[2]。最近的分析表明男性死于脑外伤有关的损伤的可能性 (28.8/100 000) 高于女性 (9.1/100 000) 的 3 倍^[2]。

1.4.2 儿童

多个研究讨论了 TBI 对儿童的心理神经影响^[29-36]。以往的研究表明, 由于儿童大脑仍处于发育时期, 伤后大脑的重组可以最大限度地减少 TBI 对大脑的短期和长期影响。然而, 新的研究结果显示, TBI 对儿童带来的伤害超出此前预期, 这不仅会对脑组织本身造成损伤, 而且会干扰孩子的后期发育, 这可能会影响其学习新技能^[27,29,37-39]。伤后小儿神经心理障碍可分为两大类: 教育障碍, 社会或行为障碍^[35,40-41]。研究估计, 因为社会和教育的障碍, 多达 1/3 的儿童可能在他们的青春期和成年期需要帮助支持^[29]。

许多研究已经证实, 损伤的严重程度是预测未来功能障碍的最重要因素^[31,37,42-43]。在轻度 TBI 患者中, 功能障碍和损伤严重程度之间的关系仍值得商榷。虽然绝大多数患者能够从轻度 TBI 中恢复, 但是 15%~20% 在伤后几年出现智力降低, 注意力障碍, 记忆障碍, 语言问题和学业失败^[30,36-37,42,44-45]。为数不多的几个关于 TBI 对儿童发展长期后果的纵向研究扩大了我们的知识。里瓦拉及其同事对 729 例中至重度 TBI 儿童患者随访了 2 年^[27]。他们发现, “与基线相比, 中度或重度 TBI 孩子的生活质量降低, 但在伤后 2 年有所改善”^[27]。

Anderson 及其同事也进行 TBI 患者长期随访研究^[29]。他们随访 10 年的结果发现, 损伤程度和认知功能障碍之间的关系在急性损伤后阶段最显著, 但是在 10 年后二者的关系就没有那么明显了。在创伤低龄化与预后之间的关系,

不同研究得出了矛盾的结论^[29,43,46]。

1.4.3 老年人和跌倒

一些研究表明,和年轻TBI患者相比,老年患者死亡率较高,住院时间较长,而且功能恢复更差^[14,47-50]。老年患者需要更多的康复治疗来恢复他们的功能状态,防止永久性残疾^[50]。既往研究确定了TBI不良愈后的一些危险因素,包括年龄^[14,47,50]、男性、种族^[51]、损伤程度、并发症以及TBI时是否服用抗凝药物^[49]。

1.4.4 其他长期影响

生活质量

虽然客观的因素,如住院时间或重症监护室时间以及住院费容易衡量,但是它们并没有反映TBI对患者及家属的实际负担。在研究中,常常被忽视的一个因素是伤后的生活质量^[52-54]。Pagulayan及其同事使用生活质量(QOL)问卷评估TBI患者在伤后1个月、3年和5年的生活质量^[54]。他们得出的结论是,对于TBI患者而言,虽然影响生活质量的物质条件随着时间的推移得到改善,但是他们的心理状态仍低于预期^[54]。

在中国,胡等随访了312例中度至重度颅脑损伤患者,并用健康相关的生活质量问卷(HRQOL)来评估他们的生活质量,对照组为381例收入同一医疗机构的无脑外伤史的患者^[55]。研究发现,尽管在受伤后的前6个月生活质量迅速改善,但是,和非TBI对照组相比,脑外伤患者的得分显著降低。TBI的严重程度、女性,和年龄是生活质量差相关的主要因素^[55]。

痴呆

尽管一些研究已经表明阿尔茨海默病和脑外伤之间的关联^[56-57],但对此关联的机制还不是很清楚。在TBI有关的死亡病例中,30%左右出现了β淀粉样蛋白斑块的阿尔茨海默病的病理特征^[57]。TBI是否会导致阿尔茨海默病仍存在争议。不是所有的老年痴呆症患者都有脑外伤史,但TBI幸存者后来不约而同地发展为痴呆。TBI与老化有关的大脑的变化,这二者结合促进认知障碍的发展^[58-59]。维持或提高认知储备可能有助于预防或延缓TBI患者中痴呆症

的临床表现。

抑郁症和其他精神疾病

许多研究报告TBI患者中抑郁症的发病率较高。抑郁症1年发病率为12%~50%^[60-62]。Bombardier及其同事报道表明,一级创伤中心住院的外伤患者中53%有严重抑郁症^[60]。此外,TBI可以直接和间接地通过抑郁导致自杀^[63]。

经济负担

不幸的是,虽然TBI高致死致残率的重要性,很少有研究关注TBI对患者及其家庭甚至整个社会的经济负担^[2,64-67]。死亡率和住院医疗费用很容易计算,但是间接费用,包括患者及其家属因为短期和长期残疾导致的生产力损失,是难以衡量的。据估计,在美国有三到五万人正经受TBI带来的长期恶果^[68-70]。

到今天为止,由Finkelstein及其同事主导的研究是目前对TBI社会经济负担最全面的评价;该研究估计了TBI的年度费用,包括直接(医疗和康复)和间接(包括生产力损失)的成本,超过600亿美元(2000年)^[65]。然而,这些估计不包括越来越多的与伊拉克和阿富汗战争相关的TBI。此外,他们的估计不包括没有就医的患者。Sosin及其同事们估计,大约有1/4的TBI患者不就医,导致TBI的短期和长期后果不能很好地理解^[71]。

1.5 在创伤性脑损伤中使用成像技术

计算机断层扫描(CT)常用于急性TBI的救治。Roudsari等使用从美国一级创伤中心获得的数据,证明了在1996—2006年头部CT使用的小幅增长^[72]。该研究组成员,使用美国西北部唯一的一级创伤中心的数据,调整混杂变量,如年龄、性别、损伤机制、伤害的严重程度,以及在医院重症监护室停留时间长短后,发现从1996—2010年头部CT的利用变化不大(图1.4)^[73]。然而,目前没有多中心临床研究来评估美国外伤患者成像使用的差异。

重复头部CT和TBI患者结果之间的关系一直是人们争论的焦点。Thorson及其同事报道,轻度TBI后行重复头颅CT和首次头部CT阳性能够使30%的患者在出现神经症状恶化之前