

Naotaner De Chaozaqi Shaicha Jishu

上海科学普及出版社



上海市科学技术协会
“晨光计划”资助出版

杨红著

脑瘫儿的 超早期筛查技术

——全身运动评估在中国的研究进展

脑瘫儿的超早期筛查技术

——全身运动评估在中国的研究进展

杨 红 著

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

脑瘫儿的超早期筛查技术:全身运动评估在中国的研究进展/杨红著. --上海:上海科学普及出版社, 2010. 11

ISBN 978-7-5427-4621-4

I. ①脑… II. ①杨… III. ①小儿疾病:脑病:偏瘫—诊断—研究 IV. ①R748. 04

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 195092 号

责任编辑 宋惠娟

脑瘫儿的超早期筛查技术

——全身运动评估在中国的研究进展

杨红著

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 上海叶大印务发展有限公司印刷

开本 787×960 1/16 印张 6.75 字数 99 000

2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-4621-4

定价:20.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题
请向出版社联系调换



上海科技发展基金会(www.sstdf.org)的宗旨是促进科学技术的繁荣和发展,促进科学技术的普及和推广,促进科技人才的成长和提高,为推动科技进步,

提高广大人民群众的科学文化水平作贡献。本书受“上海科技发展基金会”资助出版。

“上海市科协资助青年学者出版科技著作晨光计划”出版说明

“上海市科协资助青年学者出版科技著作晨光计划”由上海市科协和上海科技发展基金会主办,上海科学普及出版社协办。该计划定向资助 40 周岁以下的上海青年学者出版首部个人原创性科技著作,旨在支持和鼓励学有所成的上海青年学者著书立说,加快培养青年科技人才的成长,切实推动“科教兴市”战略的实施。该计划每年资助不超过 5 人,每人资助 1 500 册以内的出版费用。申请资助的作者需要通过其所在学会(协会、研究会)向上海市科协学术部推荐,申请表下载网址:www.sast.stn.sh.cn。

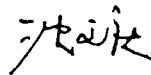
总 序

尊重知识、尊重人才,在积极发现、培养、使用、凝聚优秀科技人才的同时,大力促进创新人才特别是年轻人才脱颖而出,是推动科技进步和创新的重要任务,也是上海市科学技术协会及其所属科技团体的重要职责。上海市科协联合上海科技发展基金会、上海科学普及出版社,新推出的“上海市科协资助青年学者出版科技著作晨光计划”,是履行这一职责的重要体现。

上海是我国科技人才集聚和青年科技人才涌现的地区之一。上海的青年科技工作者,长期以来为贯彻实施“科教兴国”战略,推动科技进步和创新,在科研和教学实践中默默耕耘,逐渐形成了一些新的工作成果,推出了不少新的学术思想,然而,这些优秀青年想要为自己的创新成果或创新思想著书立说,却受到资金、渠道等多种因素的困扰。“上海市科协资助青年学者出版科技著作晨光计划”,就是为这些优秀青年科技人才而设立的,就是要雪中送炭,支持和鼓励学有所成、干有所长的上海青年科技人才著书立说,从而促进青年科技人才的成长,繁荣学术交流,加快科学技术新思想、新方法和新知识的传播。

众人拾柴火焰高,科学事业的繁荣要依靠社会各界的关心和支持,尤其需要科技团体发挥独特作用。纵览目前国内的资助出版项目有很多,但“上海市科协资助青年学者出版科技著作晨光计划”在资助青年学者出版首部个人原创性科技著作上具有鲜明的特色。我衷心希望这项计划的实施,能对上海青年科技人才的成长有所帮助,能向世界展示上海青年科技人才的新面貌。

上海市科学技术协会主席



序 言

提高儿童健康水平的目标不仅在于保障生命的生存延续,还包括生命质量的提高。近年来由于围生医学取得了长足发展,使得高危儿的存活率明显提高,如何提高存活后高危儿的生命质量已经成为儿科学领域内的重大课题。神经精神发育障碍是高危儿存活后最常见的疾病问题,针对高危儿的神经发育早期监测和早期干预已成为目前国内外十分关注的前沿课题。

小儿脑瘫是高危儿存活后表现为肢体残障的重要疾病之一,我国现有脑瘫患者 600 万人以上,每年新增患儿约 4 万人,给社会和家庭带来了沉重的负担。脑瘫儿童的康复效果主要取决于能否得到早期诊断,而脑瘫的超早期鉴别诊断是相当困难的,目前我国尚缺乏较可靠的临床评估方法,本书所总结的全身运动评估技术填补了该方面的空白。

本书所涉及的研究新进展立意高远并有创意,作者在总结国外同行经验的基础上,将全身运动评估技术本土化,并结合我国国情进行了验证研究。通过进一步将全身运动评估运用于高危儿的运动发育随访工作之中,证明此方法对于早期评价脑瘫高危儿童的发育结局并进行早期康复干预的工作具有明确的实用价值,说明其可靠性和敏感性均符合一项新技术的要求。

复旦大学附属儿科医院于 2007 年 2 月成立了“全身运动评估中国培训基地”,基地聘请 Christa Einspieler 等国外教授为授课老师和顾问,目前已在国内成功举办了三届“全身运动评估培训班”,为国内培养了首批获得欧洲 GM TRUST 合格证书的全身运动技术初级评估员,这是一个很好的开端。今后进一步在国内,尤其在我国边远地区推广该项适宜技术,是我们应该努力和探索的新方向。

复旦大学常务副校长 儿科学教授

王卫平

2010 年 3 月

作者的话

自从成为一名儿科康复医生以来,每天面对着许多脑瘫和运动发育迟缓儿童,看到许多经过早期诊断的脑瘫儿的康复效果远比那些很晚才发现的孩子要好得多,深感早期发现和早期康复的重要性和迫切性。2003年的一次学术报告(日本小西行郎教授)使我惊喜地第一次发现了全身运动(GMs)评估这一欧洲技术,该技术源自欧洲发育神经学之父 Heinz F R Prechtl,是一种非侵入性、非干扰性的技术,它记录并评估孩子仰卧位时的全身运动录像,对宝宝不会产生任何副作用和伤害。该技术能在3月龄内早期鉴别脑性瘫痪等发育障碍,比现有方法提早很多时间,从而使脑瘫儿童获得宝贵的早期康复,大大减轻障碍程度。同样 GMs 评估可以早期预测运动发育正常的孩子,有利于缓解整个家庭的焦虑紧张和过多干预。

由于该技术对于脑瘫等神经发育障碍具有很高的超早期鉴别价值,我深感振奋,决定尽快在我国引入全身运动评估技术,并结合我国国情进行系统研究。2004年,在院领导的大力支持下,我首次走出国门,赴英国和奥地利接受了欧洲全身运动课程培训,并顺利获得了全身运动资质证书。培训期间得到了 Christa Einspieler 教授的悉心指导,并且非常幸运地获得了与发育神经学奠基人、全身运动评估的创立者 Heinz Prechtl 教授当面进行探讨的机会,这些让我终生难忘。Einspieler 教授非常关心全身运动评估在中国的开展,于2006~2009年期间,每年来我院指导和支持我们在高危儿随访和康复门诊中运用全身运动评估进行脑瘫的早期筛查,使得这项国际上开展近20年的脑瘫早期筛查技术落户上海。我也于2009年5月在导师邵肖梅教授的悉心指导下顺利完成了题为《全身运动(GMs)评估在高危儿运动发育随访中的应用研究》的博士论文。

现在每当面对出生后3天~3月龄以内的小婴儿,我会首先建议记录一段运动录像,仔细去观察和筛查婴儿全身运动是否正常,然后用双手去轻柔地检



查孩子,必要时还运用磁共振影像等技术进一步了解大脑是否受到损伤,最后用心去和孩子父母沟通并做出诊断。在此过程中,全身运动评估受到了众多家长的欢迎,充分地发挥了它既能早期发现脑瘫等异常,又能早期预测正常运动发育两方面的作用。至今,1 000 多名 3 月龄以内的小婴儿已在我科接受了全身运动评估,得到了有效的早期筛查。从 2009 年起,上海市闵行区妇幼保健院依托复旦大学附属儿科医院的技术指导,建立了国际首个采用“全身运动评估”技术进行脑瘫等神经发育障碍早期筛查和康复干预的妇幼保健监测系统,覆盖闵行区 12 个社区,为闵行区新生儿提供了宝贵的早期筛查和康复干预的契机。

6 年多来,在一步一步的研究探索过程中,康复科史惟医生、施炳培主任等全体同仁给予了热忱的帮助和广泛的配合,前辈刘湘云、鲍秀兰、王才子、王雪峰、王卫平、郑洁皎等教授给予了热情的指导和关心,邵肖梅、王艺、曹云、徐虹、徐秀、周文浩、朱珍、张伟利、姚国英、钱序、肖丽萍、顾曰萍等教授对于全身运动评估的研究、临床应用和推广工作给予了很多协助和支持,新生儿重点实验室杨毅教授给予了大力支持,《中国循证儿科杂志》编辑部的张崇凡主任给予了热情帮助,所有参与我院组织的全身运动评估培训课程的外院同行也给予了不少宝贵建议,我挚爱的家人给予了充分的理解、支持和鼓励,众多高危儿家庭热情参与,使得此书幸运地得以出版。因篇幅所限,值此出版之际,向所有提及和未提及的良师益友一并致以诚挚的感谢!

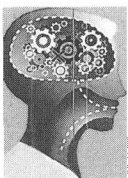
在上海市残联的牵头下,上海市于 2007 年推出市政府实项目“0~7 岁残疾儿童早期康复救助”的政策,依托复旦大学附属儿科医院“GM Trust 全身运动评估中国培训基地”,令残疾儿童幸运地获得了早期康复的资金扶持。我期盼与全国同仁携手共进,共同在国内积极推广全身运动评估技术在高危儿神经发育随访中的运用,并进一步展开深入研究,促使更多脑瘫等残疾儿童获得早期预测和诊断,从而赢得宝贵的早期康复机会。

3 月龄以内儿童的一段全身运动录像为我们打开了一扇探究宝宝大脑功能的窗户,值得每个儿科医生了解并掌握,应该被每个关心宝宝发育问题的父母所知晓。窘于水平所限,敬请各位读者批评指正疏漏及不足之处。

复旦大学附属儿科医院康复科主任 儿科学博士

杨 红

2010 年 3 月



目 录

引言:全身运动评估概况	1
第一章 全身运动评估的方法学研究	9
一、全身运动评估在培训课程中的信度研究	9
二、全身运动评估在临床实践中的信度研究	14
三、一种新的全身运动评估法——直接法	20
第二章 全身运动评估的预测效度以及不同全身运动表现高危儿的运动发育随访研究	25
一、全身运动评估的预测效度研究	25
二、不安阶段不同全身运动表现高危儿的运动发育随访研究	41
第三章 全身运动评估(综述)	53
附 录	65
1. Peabody 运动发育量表在婴幼儿中的信度和效度研究	65
2. 全身运动评估的专家访谈录	73
3. 写给家长:高危宝宝的随访故事	79
4. 家庭 0~18 月龄运动发育检核表	85
5. 医生的日记:“新生儿脑瘫筛查”不再遥远	86
6. 儿童脑瘫介绍和链式康复模式	89
7. 全身运动评估在中国开展的大事记	90
参考文献	91

引言:全身运动评估概况

过去 20 年我国围生医学领域的长足进步,产科和新生儿重症监护室(NICU)技术的日益成熟^[1],促使神经发育高危新生儿的存活率有了明显的提高。高危因素包括早产低体重、窒息、缺氧缺血性脑病、颅内出血、脑膜炎、惊厥、高胆红素血症、呼吸衰竭等^[2],经抢救存活后的高危儿面临着神经发育结局出现异常的高风险,包括严重神经发育障碍和轻微神经功能障碍。严重神经发育障碍指脑性瘫痪(简称脑瘫)、精神发育迟滞(即智力低下)、听觉障碍、视觉障碍和惊厥性疾病等,其总的发生率随出生体重(BW)或胎龄的降低而增加^[3]:足月儿为 5%;低出生体重儿($BW < 2\ 500$ 克)为 6%~8%;极低出生体重儿($BW < 1\ 500$ 克)为 14%~17%;超低出生体重儿($BW < 1\ 000$ 克)为 20%~25%。轻微神经功能障碍指学习障碍,包括入学困难、行为问题、多动症、注意力障碍和特殊的神经心理障碍性疾病等。这些功能障碍或认知缺陷尽管程度较轻,但在极低出生体重儿中的发生率很高^[4,5]。

围生期窒息和早产是高危儿神经发育伤残的重要原因,早产儿尤其是极低出生体重儿的神经发育结局(尤其是运动发育结局)令人担忧。我国 1997 年 7 省市的 30 000 余名 1~6 岁儿童的调查表明^[6],早产儿脑瘫发生率 29.13%,是足月儿的 25.16 倍,早产已成为脑瘫发生的最主要的原因。按照我国每年出生约 100 万早产儿计算,每年我国新发生的由早产所致的脑瘫患儿达 2.9 万名。近年来,我国早产儿的发生率逐渐上升^[7],早产儿所致的脑瘫人数将进一步上升。

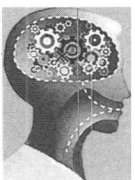
1990 年世界儿童问题首脑会议通过了《儿童生存保护和发展世界宣言》,存活仅仅是高危新生儿出生后即刻的近期目标,其最终目标必须是无病生存。联合国儿童基金会 2000 年提出:“把拯救儿童生命的斗争和使生命有意义的努



力同步进行。”因此降低高危新生儿神经发育伤残的发生率以及减轻残疾程度已迫在眉睫,高危儿神经发育随访(简称高危儿随访)工作至关重要^[8]。高危儿神经发育随访旨在采用各种神经学评估工具,有计划地对抢救存活的新生儿进行跟踪随访和神经发育评估,早期发现神经发育偏离正常的儿童,及时进行早期康复干预,从而最大程度地预防和减轻伤残程度。另外,通过高危儿随访开展回顾性流行病学调查以及前瞻性随机对照临床研究,可以了解各种疾病高危新生儿的神经发育远期预后,评价各种临床上所采用的神经保护策略的远期效果,从而有助于指导新生儿重症监护室的技术创新,在生命的最早期保护新生儿的神经发育功能。

生命的最初几年是脑发育的关键时期,在关键期内,脑在结构和功能上都具有很强的适应和重组的能力,易受环境和经验的影响。出生时,新生儿的脑重大约为成人的 25%,在出生后的头 3 年,髓鞘形成和树突生长使得脑重增加至出生时的 3 倍,大脑皮质单位体积内的突触数目(突触密度)也在 3 岁时达到顶峰(为成人的 1.5 倍)。3 岁前,大脑皮质突触密度的急剧增加使婴幼儿的大脑在结构和功能上具有巨大的可塑性,大脑早期可塑性表现为可变更性和代偿性。可变更性是指某些细胞的特殊功能可以改变,代偿性是指一些神经细胞能代替邻近受损伤的神经细胞的功能。由于大脑的可塑性发生在生命早期,如果过了一定的关键期,神经发育缺陷将永久存在,所以应当尽可能地在生命之初采取有针对性的早期康复干预,促使那些面临异常神经发育结局的高危儿受损的大脑功能能够得到康复或代偿,反之,如果错过了干预的最佳时期,则将导致终身的严重的残疾。2001~2004 年,我国 29 个单位开展了协作研究^[9],2 684 例早产儿分为早期干预组(1 390 例)和常规育儿组(1 294 例),家长积极参加高危新生儿随访接受干预指导的干预组在 1 岁时脑瘫发生率为 9.4% (13/1 390),常规组则为 35.5% (46/1 294)。干预组 13 例脑瘫儿中,11 例为轻中度,2 例为重度;常规组 46 例中,重度占 1/2。研究表明,通过指导家长从新生儿开始进行早期干预可降低早产儿的脑瘫发生率,使脑瘫发生率从 35.5% 降到 9.4%。

小儿脑瘫是导致儿童期运动功能残障的最重要的疾病,2006 年,国际上提

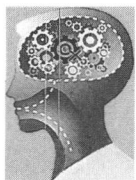


出了最新的脑瘫定义^[10]:脑瘫即脑性瘫痪,脑性瘫痪是指一组运动和姿势发育障碍症候群,这种导致活动受限的症候群是由于发育中的胎儿或婴儿脑部受到非进行性损伤而引起的。脑性瘫痪的运动障碍常伴随感觉、认知、交流、感知和(或)行为障碍,和(或)抽搐障碍。我国现有脑瘫患者 600 万人以上,其中 12 岁以下的脑瘫患儿为 180 万~200 万,据 2001 流行病学调查报告显示^[11]:中国脑瘫儿童的患病率为 1.92‰,每年新增患儿约 4 万人,给社会和家庭带来了沉重的负担。该疾病是脑损伤新生儿的严重后遗症,是儿科工作者和众多参与随访的高危儿家庭最为关注的重点之一。早期监测评估运动功能发育、尽早筛查和预测出脑瘫儿童是 1 岁以内高危儿随访中的关注重点,因为脑瘫儿童的康复效果主要取决于能否得到早期诊断和康复。

目前在高危儿随访工作领域,已有多种方法与技术用来评估生后早期婴儿的脑功能,致力于对小婴儿的神经发育结局(脑瘫等运动发育结局、智力认知等)做出早期预测。这些方法和技术包括各种形式的神经学和(或)发育评估、神经影像学评估(头颅 B 超^[12]、CT^[13]和 MRI^[14])、神经电生理学评估(脑电图^[15]和诱发电位^[16]等)。

在神经学和(或)发育评估方面,传统上国外常采用 Brazelton 新生儿行为评分^[17]、Dubowitz 新生儿神经功能测试^[18]、Amiel-Tison 新生儿神经功能测试^[19]和婴儿运动表现测试^[20]等作为早期预测评价工具,并使用 Bayley 婴儿发育量表^[21]、Peabody 运动发育量表^[22]、临床认知应物测试/临床语言和听觉里程碑量表^[23]、婴幼儿 Griffiths 发育测验^[24]、Brunet-Lezine 量表^[25]、Vineland 社会成熟度量表^[26]等作为发育结局评估工具。我国则主要采用新生儿 20 项行为神经测查^[27](NBNA)、52 项检查^[28]、Vojta 姿势反射^[29]、婴儿运动里程碑^[30]和婴儿异常运动功能评定^[31]等作为早期预测评价工具,将 Gesell 发育量表^[32]、Bayley 婴儿发育量表^[21]、丹佛发育筛查测试^[33]、婴幼儿智能发育测试^[34]等作为发育结局评估工具。

以上神经学或发育评估工具尽管在当今不可缺少,但存在两大弱点:第一个弱点是具有两面性,简单版不可靠,而可靠的复杂冗长版又太耗时间;第二个弱点是它主要揭示婴儿神经系统的急性期状态。神经影像学和电生理学评估



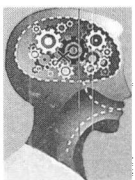
作为比较复杂的技术性评估需要特定的设备,这些传统的评价工具在预测神经学发育结局时的敏感性、特异性和准确性差异很大,这种在预测效率上的异质性提示有必要发展更为先进和准确的方法。

在过去的几十年内,发育神经学研究在人类神经系统功能发育方面提出了个体发生适应概念,即个体发育过程中,发育中神经组织的功能必须满足机体本身及其周围环境所需,发育中生物体在每个发育阶段应与其内部和外部环境的需要相适应^[35]。由于发育中神经系统的年龄特异性差异,需要一种与年龄相适应的诊断程序,全身运动评估完全考虑到了年龄特异性和个体发生适应的概念。

发育神经学研究结果表明:胎儿、早产儿、足月儿和生后数月内小婴儿的自发性运动具有重要的临床意义。全身运动是最常出现和最复杂的一种自发性运动模式,最早出现于妊娠9周的胎儿,持续至出生后5~6个月,能十分有效地评估年幼神经系统的功能。全身运动指整个身体参与的运动,臂、腿、颈和躯干以变化运动顺序的方式参与这种全身运动,在运动强度、力量和速度方面具有高低起伏的变化,运动的开始和结束都具有渐进性,沿四肢轴线的旋转和运动方向的轻微改变使整个运动流畅优美并且复杂多变。

由于全身运动包括来自颈髓至腰髓所有节段的活动,所以产生全身运动的神经结构最可能位于脊髓上神经中枢,由于全身运动在妊娠9~10周已经出现,所以脑干以上的更高级中枢结构的参与是不可能的。目前认为产生全身运动的神经结构是位于脑干的中枢模式发生器(CPG)。中枢模式发生器是一些位于脊髓和脑干的神经元回路,能够产生行走、呼吸、咀嚼和游泳等节律性运动。

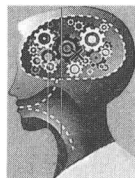
正常全身运动按时间的发育历程包括:足月前全身运动(指胎儿和早产儿阶段)、扭动运动(从足月至足月后2月龄)和不安运动(足月后2月龄至5月龄)。足月前全身运动和扭动运动的表现相似。在足月后2月龄末,具有扭动特征的全身运动逐渐消失,不安运动则开始出现,不安运动持续到足月后5月龄,继之有目的和抗重力运动出现并占主导地位。扭动运动的特征为小至中等幅度,速度缓慢至中等,运动轨迹在形式上呈现为椭圆体,给人留下扭动的印



象。不安运动的特征是一种小幅度中速运动,遍布颈、躯干和四肢,发生在各个方向,运动加速度可变,在清醒婴儿中该运动持续存在(哭闹时除外)。不安运动出现的频度随年龄而发生改变,可分为连续性不安运动、间歇性不安运动和偶发性不安运动。

当神经系统受损时,全身运动的质量发生改变,全身运动失去复杂多变的特性,表现出各种异常特征。在足月前全身运动和扭动运动阶段表现为单调性全身运动(PR)、痉挛-同步性全身运动(CS)或混乱性全身运动(Ch);在不安运动阶段表现为异常性不安运动(AF)和不安运动缺乏(F-)。单调性全身运动指各连续性运动成分的顺序单调,不同身体部位的运动失去了正常全身运动的复杂性,常见于颅脑超声异常的小婴儿中,继续随访到不安运动阶段,可以表现为正常不安运动、异常性不安运动和不安运动缺乏,所以,单调性全身运动的预测价值相对较低。痉挛-同步性全身运动指运动僵硬,失去正常的流畅性,所有肢体和躯干肌肉几乎同时收缩和放松。如果该模式在数周内表现一致,对于发展为痉挛型脑瘫的预后结局具有高预测价值。混乱性全身运动指所有肢体运动幅度大,顺序混乱,失去流畅性,动作突然,不连贯。混乱性全身运动相当少见,常在数周后发展为痉挛-同步性全身运动。异常性不安运动看起来与正常不安运动相似,但在动作幅度、速度以及不平稳性方面中度或明显夸大。该异常模式少见,并且预测价值低。如果在足月后9~20周龄一直未观察到不安运动,称为不安运动缺乏,但是通常仍可观察到其他运动。不安运动缺乏对于后期中枢神经系统损害,尤其是对脑瘫具有高预测价值。

一般采用普通摄像机,按照一定要求完成全身运动的记录,通过多次记录每个小婴儿的全身运动,获得由不同周龄组成的全身运动个体发育轨迹,理想的个体发育轨迹包括:足月前的早产阶段记录2~3次;足月期和(或)足月后早期记录1~2次;不安运动阶段(足月后9~15周龄)至少记录1次,如果发现不安运动缺乏,应再次记录。个体发育轨迹可以反映出个体的正常或异常全身运动是否随年龄增长而改变,所以基于个体发育轨迹可以对个体的神经学发育结局做出准确预测。建议对于全身运动个体发育轨迹进行评估,一般不建议对单次全身运动记录进行评估。



分析评估全身运动时,通过播放已摄录的全身运动录像,评估者采用视觉 Gestalt 知觉首先区分出正常全身运动和异常全身运动,如属异常,则进一步区分属于何种异常类别。Gestalt 知觉是在分析复杂现象时的一种重要的科学工具,诺贝尔奖获得者 Konrad Lorenz 在论文《Gestalt 知觉是科学知识的一种来源》中指出,“与任何其他理性计算相比,Gestalt 知觉能够考虑到更多的个体细节以及这些细节之间的更多关系”。当对动态或静态图像进行整体评价时,人们通常应用视觉 Gestalt 知觉,在此过程中采用模式识别的方法。

国外许多研究已经表明,全身运动评估^[37~39]作为一种针对新生儿和小婴儿的新型的神经运动评估,能敏感地提示特定的神经损伤,能对脑瘫等神经学发育障碍做出早期可靠的预测:连贯一致的痉挛-同步性全身运动和不安运动缺乏这两种异常全身运动特征可以用来预测痉挛型脑瘫,并且该评估是一种非干扰性、非侵入性的简便易行的方法。国外 11 个研究中 90 名评估者对 358 名婴儿进行了全身运动质量评估,其评估者间一致性达到 89%~93%^[40~44]。间隔 2 年后,对 20 次全身运动记录重新评估分析的结果表明:全身运动评估的整体判断的重测信度达 100%,细化分析的重测信度达 85%^[45]。国外不同研究表明全身运动评估的整体敏感性达 94%,足月前早产阶段和扭动运动阶段的特异性相对较低(46%~93%),随着年龄增加,全身运动评估的特异性在足月后第三个月的不安运动阶段增加至 82%~100%。在临床上,全身运动质量评估现已运用于脑室周白质软化、颅内出血、缺氧缺血性脑病、慢性肺病^[46]、婴儿呼吸暂停^[47]、脑发育畸形^[48]、脊柱裂、Rett 综合征^[49]、孤独症、宫内生长迟缓、糖尿病母亲婴儿^[50]和唐氏综合征^[51]等疾病。由于全身运动评估是一种非侵入性、非干扰性的手段,易于专业人员学习掌握,经济上投入少,具有较高的成本效益比,现已在越来越多的国家中得以应用。

总之,全身运动评估是一种可靠、有效、简便易行的早期预测工具,有必要尽快将此技术引入国内,并结合我国国情进行进一步发展。我国高峰医生通过对日本福井医科大学附属医院的 18 名新生儿的研究^[52],于 1998 年最早提出了“全身运动评估对脑损害和脑瘫的预测具有一定的实用意义”。2005 年国内也有综述介绍全身运动^[53],但是我国缺乏系统的方法学研究和临床大样本研

