

“十一五”国家重点图书出版规划项目

国家体育总局体育科学与技术资助出版项目 2004-7

儿童青少年与体育运动

[加] 奥迪特·巴尔-奥尔 主编



运动医学百科全书 第六卷

国际奥委会医学委员会

国际运动医学联合会合作出版

高崇玄 译审



人民体育出版社

“十一五”国家重点图书出版规划项目

国家体育总局体育科学与技术资助出版项目 2004—7

儿童青少年与体育运动

运动医学百科全书 第六卷

国际奥委会医学委员会



国际运动医学联合会合作出版



[加拿大] 奥迪特·巴尔 - 奥尔

ODED BAR-OR 主编

高崇玄 译审

人民体育出版社

图书在版编目(CIP)数据

儿童青少年与体育运动 / (加) 巴尔-奥尔主编;
高崇玄译审. -北京: 人民体育出版社, 2008
(运动医学百科全书; 第六卷)
ISBN 978-7-5009-3341-0

I. 儿… II. ①巴… ②高… III. ①儿童-体育
运动-基础科学 ②青少年-体育运动-基础科学
IV. G804

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 205687 号

★

人民体育出版社出版发行
北京中科印刷有限公司印刷
新华书店经销

★

787 × 1092 16 开本 43.5 印张 900 千字
2008 年 10 月第 1 版 2008 年 10 月第 1 次印刷
印数: 1 - 3,000 册

★

ISBN 978-7-5009-3341-0

定价: 80.00 元

社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号(天坛公园东门)

电话: 67151482(发行部) 邮编: 100061

传真: 67151483 邮购: 67143708

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

作者名录

- F.J.G. BACKX** MD, PhD, *The Netherlands*
Institute for Sports and Health, PO Box 302, 6800 AH
Arnhem, the Netherlands
- O. BAR-OR** MD, *Department of Pediatrics,*
McMaster University, Hamilton, Ontario L8N 3Z5,
Canada
- D.A. BAILEY** BA, MSc, PED, *College of*
Physical Education, University of Saskatchewan,
Saskatoon S7N 0W0, Canada
- G. BEUNEN** PhD, *Faculty of Physical Education*
and Physiotherapy, Katholieke Universiteit Lueven,
B-3001 Leuven (Heverlee), Belgium
- C.J.R. BLIMKIE** PhD, *Department of*
Kinesiology, McMaster University, Hamilton,
Ontario L8P 4N9, Canada
- R.A. BOILEAU** PhD, *Departments of*
Kinesiology, Nutritional Sciences and Internal
Medicine, University of Illinois, Urbana, Illinois
61801, USA
- M.J. BURGESS-MILLIRON** MS,
Biomechanics Laboratory, Converse Inc., 1 Fordham
Road, North Reading, Massachusetts 01864, USA
- J. COAKLEY** PhD, *Department of Sociology,*
University of Colorado at Colorado Springs, Colorado
Springs, Colorado 80933-7150, USA
- D.M. COOPER** MD, *Division of Respiratory*
and Critical Care, Department of Pediatrics, Harbor-
UCLA Medical Center, Torrance, California 90509,
USA
- R.A. DLIN** MD, *Links Clinic, Professional Centre*
on 11th, 11910-111 Avenue, Edmonton, Alberta T5G
3G6, Canada
- D. DOCHERTY** PhD, *School of Physical*
Education, University of Victoria, PO Box 3015,
Victoria, British Columbia V8W 3P1, Canada
- H. DORCHY** MD, PhD, *Clinique de Pédiatrie*
Ambulatoire et de Diabétologie, Hôpital Universitaire
des Enfants Reine Fabiola, Université Libre de
Bruxelles, B-1020 Brussels, Belgium
- P.G. DYMENT** MD, *Department of Pediatrics*
and the Student Health Center, Tulane University,
New Orleans, Louisiana 70118, USA
- V. EBBECK** PhD, *Department of Exercise and*
Sport Science, Oregon State University, Corvallis,
Oregon 97331, USA
- R.C. EKLUND** PhD, *Department of Health,*
Physical Education and Recreation, University of
North Dakota, Box 8235, Grand Forks, North Dakota
58202, USA
- J. FAGARD** PhD, *Laboratoire de Psycho-Biologie*
du Développement, EPHE-CNRS (URA 315), 41 rue
Gay-Lussac, 75005 Paris, France
- B. FALK** PhD, *Ribstein Center for Research and*
Sport Medicine Sciences, Wingate Institute, Netanya
42902, Israel
- K. FROBERG** MSc, *Department of Physical*
Education, Faculty of Health Sciences, Odense
University, DK 5230 Odense M, Denmark

- E. GERON** PhD, Zinman College of Physical Education, Wingate Institute, PO Box 23027, Jerusalem 97725, Israel
- D. GOULD** PhD, Department of Exercise and Sport Science, University of North Carolina at Greensboro, Greensboro, North Carolina 27412-5001, USA
- O. INBAR** EdD, Zinman College, Wingate Institute, Netanya 42902, Israel
- H.C.G. KEMPER** PhD, Department of Health Science, Faculty of Human Movement Sciences, Vrije Universiteit, 1081 BT Amsterdam, the Netherlands
- O. LAMMERT** PhD, Department of Physical Education, Faculty of Health Sciences, Odense University, DK 5230 Odense M, Denmark
- R.M. MALINA** PhD, Institute for the Study of Youth Sports, 213 IM Sports Circle, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824-1049, USA
- V.K.R. MATSUDO** MD, Center of Studies of the Physical Fitness Research Laboratory from São Caetano do Sul (CELAFISCS), Avenue Goiás 1400, São Caetano do Sul, São Paulo 09521-300, Brazil
- L.J. MICHELI** MD, Division of Sports Medicine, Children's Hospital, Boston, Massachusetts 02115, USA
- S.B. MURPHY** MS, Biomechanics Laboratory, Converse Inc., 1 Fordham Road, North Reading, Massachusetts 01864, USA
- M.A. NELSON** MD, University of New Mexico Medical School, 4100 High Resort Building, Rio Rancho, New Mexico 87124, USA
- S. NELSON STEEN** DSc, RD, Weight and Eating Disorders Program, Department of Psychiatry, University of Pennsylvania School of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania 19104, USA
- D.M. ORENSTEIN** MD, Department of Pediatrics, University of Pittsburgh and the Children's Hospital of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania 15213, USA
- R.R. PATE** PhD, Department of Exercise Science, School of Public Health, University of South Carolina, Columbia, South Carolina 29208, USA
- L.M. PETLICHKOFF** PhD, Department of Health, Physical Education and Recreation, Boise State University, Boise, Idaho 83725, USA
- J.R. POORTMANS** PhD, Chimie Physiologique, Institut Supérieur d'Education Physique et de Kinésithérapie, Université Libre de Bruxelles, B-1050 Brussels, Belgium
- A.D. ROGOL** MD, PhD, Department of Pediatrics, the University of Virginia Health Sciences Center, Box 386, Charlottesville, Virginia 22908, USA
- W.D. ROSS** PhD, Rosscraft, 14732 16-A Avenue, Surrey, British Columbia V4A 5M7, Canada
- T.W. ROWLAND** MD, Department of Pediatrics, Baystate Medical Center, Springfield, Massachusetts 01199, USA
- W.H.M. SARIS** MD, PhD, Nutrition and Toxicology Research Institute Maastricht (NUTRIM), University of Limburg, 6200 MD Maastricht, the Netherlands
- A.D. SMITH** MD, Department of Orthopaedics, Case Western Reserve University School of Medicine, Cleveland, Ohio 44106, USA
- R.D. STEADWARD** BPE, MSc, PhD, Rick Hansen Centre, W1-67 Van Vliet Centre, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2H9, Canada
- E. VAN PRAAGH** PhD, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Science, Université Blaise Pascal, 63172 Aubière, France
- D.S. WARD** EdD, Department of Exercise Science, School of Public Health, University of South Carolina, Columbia, South Carolina 29208, USA
- R.L. WASHINGTON** MD, Rocky Mountain Pediatric Cardiology, Suite 5600, 1601 E. 19th Avenue, Denver, Colorado 80218, USA

M.R. WEISS PhD, *Department of Exercise and Movement Science, University of Oregon, Eugene, Oregon 97403-1240, USA*

J.H. WILMORE PhD, *Department of Kinesiology and Health Education, the University of Texas at Austin, Austin, Texas 78712, USA*

G.D. WHEELER BEd, MEd, MSc, PhD, *Rick Hansen Centre, W1-67 Van Vliet Centre, University of Alberta, Edmonton, Alberta T6G 2H9, Canada*

E.M. WINTER BEd, MSc, PhD, *Department of Physical Education, Sport and Leisure, De Montfort University, Bedford MK40 2BZ, UK*

译者名录

译 审:

高崇玄 国家体育总局体育科学研究所研究员

译校人员 (按姓氏笔画顺序排列):

王莱芮 国家体育总局体育科学研究所副主任技师

王 智 国家体育总局体育科学研究所助理研究员、北师大博士生

李 伟 北京体育大学研究生院

李海涛 美国康涅狄克大学医学中心博士后

汪慧英 国家体育总局运动医学研究所体育医院主任医师

张力为 北京体育大学教授

陈碧英 国家体育总局体育科学研究所副研究员

赵开强 北京体育大学研究生院

郝卫亚 国家体育总局体育科学研究所研究员

周末艾 国家体育总局运动医学研究所副研究员

周海强 国家体育总局运动医学研究所研究员

高云秋 北京大学第三医院运动医学研究所教授、主任医师

高 其 美国康涅狄克大学医学中心访问学者

高崇玄 国家体育总局体育科学研究所研究员

詹 辉 国家体育总局运动医学研究所博士

魏高峡 北京体育大学研究生院

译审简介

高崇玄，1959年毕业于上海第一医学院医疗系。国家体育总局体育科学研究所研究员。曾任国家体委委管科研课题评审委员会主任委员、国家体委高级职称评委、中国运动医学会常委、《中国运动医学杂志》常务编委、《人民日报》英文网络版《健康与医学》专栏编译等职。

高研究员长期从事运动医学的临床和科学研究工作。曾为中国国家男篮、女排、青年田径、射击等队服务，原为中国铁人三项协会医学委员会主任，中国男协科学委员会委员。在研究运动员心血管系统、运动试验、身体成分、冠心病、运动性猝死、心脏康复和运动处方等方面有很高的造诣和丰富的经验。在国内外杂志和会议上发表多篇科研论文，系《优秀运动员机能评定手册》《体育科学百科词典》两书的副主编，参与编译《临床化学检验》一书，负责译审国际奥委会医学委员会与国际运动医学联合会合作编撰的《运动医学百科全书·第六卷·儿童青少年与体育运动》和《运动医学百科全书·第八卷·女子与体育运动》卷中文版。

1983~1986年曾在美国密执根州威廉鲍曼医院 (William Beaumont Hospital) 和加州大学洛杉矶分校 (UCLA) 访问、研究。在美期间完成并发表了《非冠心病心绞痛征候群》《PTCA 短期和远期疗效》《人体容积描记法》《心电运动试验新指标》《节食对身体成分的影响》等论文。

序

我谨以国际奥委会主席的名义，热烈欢迎国际奥委会医学委员会编辑的“运动医学百科全书第六卷”的出版。该卷涉及儿童与青少年运动员的特殊问题。

在此，我代表国际奥委会，感谢所有参加本卷百科全书准备工作的人员，整个奥林匹克大家庭对他们的工作给予高度尊敬和赞赏。

胡安·安东尼奥·萨马兰奇
(Juan Antonio Samaranch)

我们向国际奥委会医学出版咨询分委员会，尤其是该书主编奥迪特·巴尔－奥尔 (Oded Bar-or) 教授及 46 名作者的努力表示感谢。

在此，谨以国际奥委会医学委员会的名义衷心感谢 Blackwell Science 出版社的朋友，由于他们的努力，本书得以顺利出版。

国际奥委会副主席
国际奥委会医学委员会主席
亚历山大·德梅罗德亲王
(Prince Alexandre De Merode)

国际奥委会医学委员会在此向大家推荐运动医学百科全书新的一卷《儿童青少年与体育运动》。国际奥委会在此郑重告知读者，国际奥委会医学委员会销售出版物获取的全部财政用于委员会今后其他出版物以及向发展中国家免费分发出版物之用。

前言

运动医学百科全书前五卷有的重点放在运动医学的一般问题上（一、四和五卷），有的侧重于身体素质和运动能力的特殊问题（二和三卷）。本卷《儿童青少年与体育运动》首次将重点放在人口中的一部分群体上。祝贺国际奥委会医学委员会撰写本书并奉献给世界的儿童与青少年。本书出版标志着儿童青少年运动医学在科研和实践中的日渐重要的地位和意义。

一般而言，有关儿童运动生理学、心理学和医学方面的知识少于成年人。这种状况反映了在研究青少年，尤其是儿童时存在着的伦理学和方法学方面的限制。

在伦理学方面，对儿童进行研究必须排除不恰当的方法，也就是说不应该引起儿童的疼痛和难堪或者有损儿童的健康。这就限制了研究人员进行活检、导管检查、使用放射性同位素或者有放射线的影像检查，或者限制将儿童暴露在“恶劣”

气候中去研究。此外，即使得到儿童父母的正式同意，引起身体和情感损害的介入性计划（如大强度训练和饮食方案对神经性厌食症发生率的影响研究）也不能在儿童身上实施。

方法上的限制还包括诸如对仪器进行必要的调整（如各种功率自行车）和制定适合不同身材、不同发育阶段、不同性情或认知能力的儿童试验方案。另外一个困难就是，必须为年龄或身材明显不同的儿童恰当确定等同的训练负荷。

虽然存在上述限制，但近年来还是出现了关于儿童对体育运动和训练反应方面的大量研究信息。在本卷 40 章中，作者对这些资料进行了归纳和分析。本书作者均为世界公认的各领域的专家。第六卷书名为《儿童青少年与体育运动》，其中一些章节中不仅仅局限于运动员，还包含了运动训练对一般儿童和青少年影响的资料。



本书共分七个部分：第一部分论述了生长、发育对人体系统和运动能力的生理影响。这部分还包括预测运动能力的一个章节。第二部分讨论了运动训练对身体形态结构和生理功能以及对当时和未来运动能力的影响。第三部分重点论述运动损伤的流行病学、生物力学、矫形外科学和康复医学方面的问题，同时还介绍了预防运动损伤的措施。

体育运动中相关的健康问题不仅仅局限于运动损伤，第四部分讨论的是营养缺乏，进食障碍，发育延缓，心脏病问题以及身体对炎热和寒冷环境的反应。第五部分概括地介绍了心理学问题，诸如社会化，自尊，感知能力，情感压力，焦虑，青少年运动员的智力和掉队问题。只要处理得当，那些患有慢性疾病的儿童和青少

年也能参加体育活动，甚至还可以在体育活动中有突出的表现。第六部分重点介绍患有气喘病、糖尿病、高血压病或运动系统残疾的青年运动员锻炼问题。最后，第七部分共分八章，介绍对青年运动员进行形态结构和生理机能测试的各种推荐的方法。

本卷为那些致力于儿童和青少年运动训练研究的专业人士提供了有价值的参考资料。本书的理论对队医、医学人员、儿科医生、理疗师、营养师、教练员、学生和从事体育科学研究人员十分有用。十分荣幸我被指定为本卷的主编，在此表示感谢。

奥迪特·巴尔-奥尔 (ODED BAR-OR)

汉密尔顿 (Hamilton)

1995 年

目 录

作者名录	(1)
译者名录	(1)
译审简介	(2)
序	(1)
前言	(1)
第一部分 生长、发育和身体运动能力	(1)
第一章 生长和生物学上的发育：与之相应的运动能力	(3)
第二章 儿童肌肉力量的发育	(25)
第三章 无氧代谢能力的发展与局部肌肉的耐力	(41)
第四章 心肺功能和新陈代谢对运动的反应：成熟和生长	(53)
第五章 儿童获取运动技能的过程：历史的回顾	(73)
第六章 对未来运动能力的预测	(91)
第二部分 训练：原理和可训练性	(109)
第七章 儿童时期的肌肉力量、功率和耐力的可训练性	(111)
第八章 儿童和青少年耐力的可训练性	(127)
第九章 生长发育期间体力活动对调节骨骼重量的作用	(134)
第十章 早年的运动爱好和体力活动与健康的关系： 锻炼效果的可持续性问题的	(148)
第三部分 损伤：流行病学，预防，治疗和康复	(157)
第十一章 青少年运动损伤的流行病学研究	(159)
第十二章 青少年运动损伤的生物力学原因	(169)
第十三章 青年运动员过度使用损伤：应力性骨折	(183)
第十四章 青少年体育运动中的对抗匹配	(195)
第十五章 护具	(206)

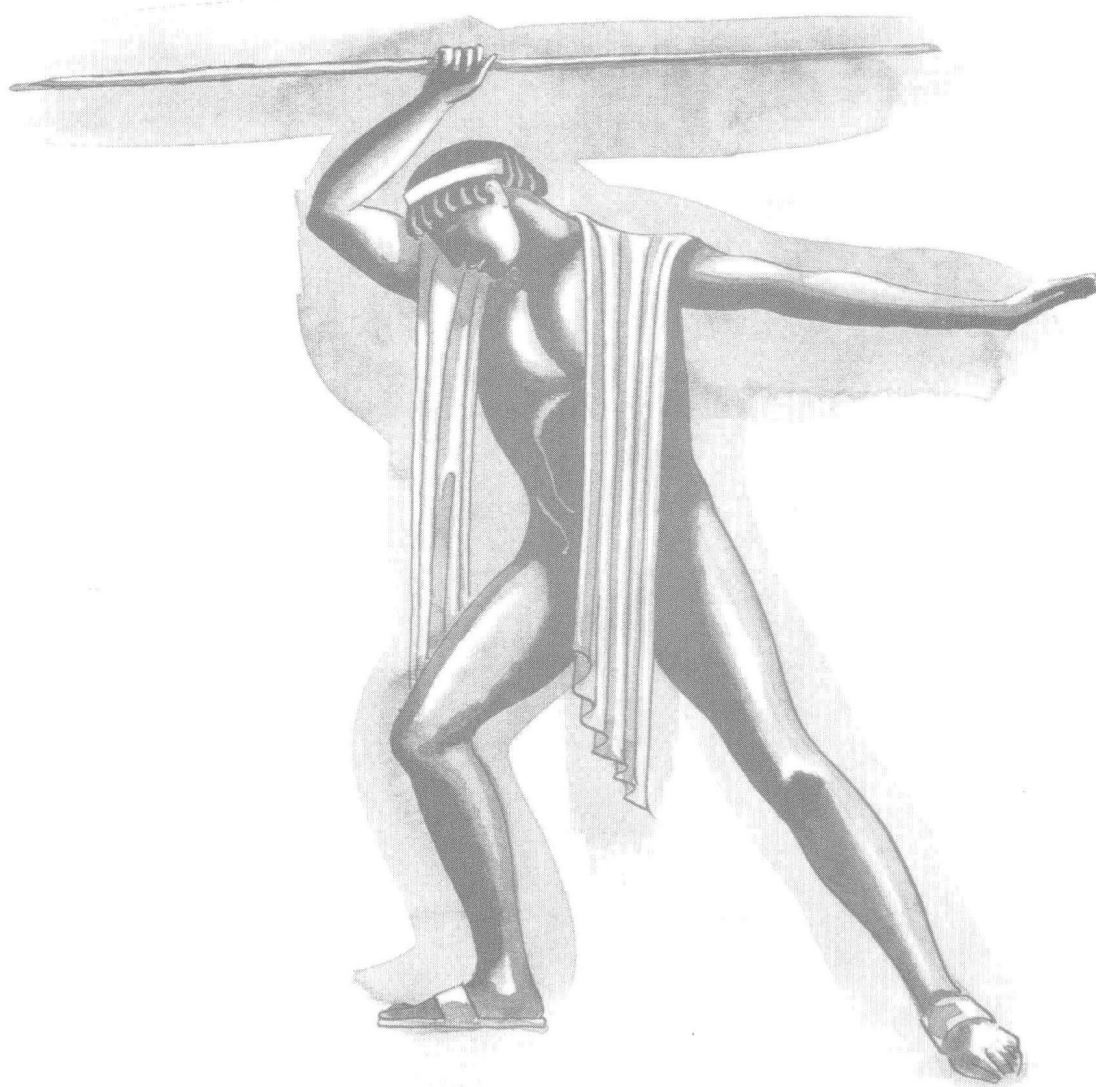


第十六章 少年儿童体育和体力活动引起损伤后的康复	(216)
第四部分 其他有关的健康问题	(231)
第十七章 参加运动前的身体检查	(233)
第十八章 学龄儿童运动员的营养	(250)
第十九章 青少年运动员的缺铁	(264)
第二十章 青年运动员的进食障碍	(276)
第二十一章 女孩发育延迟以及原发性和继发性闭经	(292)
第二十二章 青年运动员的心脏病学问题	(306)
第二十三章 在酷热和寒冷气候中运动的生理学和健康方面的问题	(314)
第五部分 心理学问题	(339)
第二十四章 运动中的社会化	(341)
第二十五章 青少年运动中的自尊和能力感： 理论、研究和提高方法	(350)
第二十六章 青少年运动员的情绪应激和焦虑	(368)
第二十七章 青少年儿童运动参与者的智力	(383)
第二十八章 青少年中途退出运动的困境	(401)
第六部分 疾病与青年运动员	(413)
第二十九章 哮喘与运动	(415)
第三十章 青少年糖尿病与运动	(436)
第三十一章 青少年高血压与运动	(460)
第三十二章 有运动障碍的青年运动员	(471)
第七部分 方法学	(497)
第三十三章 身体成分测定	(499)

第三十四章	用于评估体格状态和监测其变化的人体测量学	(513)
第三十五章	有氧功率、有氧能力和运动能力的测试	(547)
第三十六章	无氧能力测试	(573)
第三十七章	在生长和训练期间的纵向研究：意义和原则	(587)
第三十八章	对能量消耗和每天体力活动的评估	(604)
第三十九章	对生长和发育成熟的监控	(617)
第 四十 章	为身材尺寸差异定标的意义和原理	(642)
索引		(648)

第一部分

生长、发育和身体运动能力



第一章

生长和生物学上的发育：与之相应的运动能力

加斯顿·伯尤内恩和罗伯特·马利娜

(GASTON BEUNEN AND ROBERT M. MALINA)

导 言

生长 (growth) 的定义是指身材大小、体格、身体成分和身体各个系统可被测量到的变化，而成熟 (maturation) 是指身体向成熟状态 (mature state) 的发展过程。不仅各个系统发育成熟过程不同，而且在发育成熟的时间和速度上也有差别。用日历年龄 (chronological age, CA) 作为评价个体发育状态的指标有一定的局限性。在同一年龄的个体中，特别是处于青春期间的个体，身体特征存在着很大的变异。生长过程和生物学上的成熟过程是相互关联的，二者均会影响到身体的运动能力。

从事青年体育教育和运动训练的工作者一定会熟悉下面的现象：男孩 A 是 13.5 岁，身高 171 cm，体重 60 kg，上臂拉力 65 kg；而男孩 B 也是 13.5 岁，身高 150 cm，体重 40 kg，上臂拉力只有 32 kg。但是通常总是要求日历年龄相同的男孩在一起进行各种各样的集体和个人运动项目比赛以及接受同样的身体素质测试。

这两个男孩在身材和力量上差别悬殊的一个主要原因是他们处于生物学上的不同成熟阶段。男孩 A 成熟快，骨骼年龄 (skeletal age, SA) 已有 15.5 岁；而

男孩 B 属于慢成熟类型，骨龄只有 11.5 岁。因此，男孩 B 很有可能在青春期后期或成年期赶上、甚至最终超越男孩 A。

本章将从四个方面论述生长、成熟和运动能力之间的相互关系。

1. 简要介绍与年龄和性别相关的运动能力方面的差异；
2. 讨论与成熟相关的运动能力方面的差异；
3. 简要介绍青年运动员的生长和成熟过程；
4. 简要介绍运动训练对生长和成熟的影响。

生长与身体运动能力

在生长过程中，我们要对机体运动能力 (performance) 的发展过程进行研究。同时也要考察青春期运动能力快速增长与身高的快速增长在时间上的关系。

身体生长过程

在观察身材大小的时候，我们发现在婴儿期和儿童期的早期阶段，身高的增长十分迅速，在儿童中期身高增长相当平稳，到青春期时身高增长再一次加快，然后逐渐减慢直到成年的身高形成。除了皮