

中国儿童 手腕部骨龄评测标准

—— CHN法与参考图谱 ——

邵伟东 金春华 主 编
潘 慧 班 博



中国协和医科大学出版社

中国儿童手腕部骨龄评测标准 CHN 法与参考图谱

主 编 邵伟东 金春华 潘 慧 班 博

副主编 朱惠娟 田 军 张泽坤 丁建平



中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国儿童手腕部骨龄评测标准 CHN 法与参考图谱 / 邵伟东等主编. —北京: 中国协和医科大学出版社, 2018. 9

ISBN 978 - 7 - 5679 - 1066 - 9

I. ①中… II. ①邵… III. ①儿童 - 手 - 腕骨 - 骨骼测量 - 标准 - 中国 - 图谱 IV. ①Q984 - 65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 089475 号

中国儿童手腕部骨龄评测标准 CHN 法与参考图谱

主 编: 邵伟东 金春华 潘 慧 班 博

策划编辑: 戴申倩

责任编辑: 高淑英

出版发行: 中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260431)

网 址: www.pumcp.com

经 销: 新华书店总店北京发行所

印 刷: 北京雅昌艺术印刷有限公司

开 本: 889 × 1194 1/16 开

印 张: 12.75

字 数: 210 千字

版 次: 2018 年 9 月第 1 版

印 次: 2018 年 9 月第 1 次印刷

定 价: 168.00 元

ISBN 978 - 7 - 5679 - 1066 - 9

(凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题, 由本社发行部调换)

中国儿童手腕部骨龄评测标准 CHN 法与参考图谱

主 编 邵伟东 金春华 潘 慧 班 博

副主编 朱惠娟 田 军 张泽坤 丁建平

编委会成员 (以姓氏笔画为序)

丁建平 杭州师范大学附属医院医学影像科

万乃君 北京积水潭医院儿科

王 珞 北京协和医院内科

王林杰 北京协和医院内分泌科

王晓燕 首都儿科研究所附属儿童医院保健科

王新利 北京大学第三医院儿科

左 敏 河北医科大学法医学院

田 军 山东省医学影像学研究所

白 刚 山东大学附属生殖医院

朱惠娟 北京协和医院内分泌科

刘 杰 杭州师范大学附属医院医学影像科

齐 倩 河北医科大学法医学院

许 可 北京协和医院内分泌科

孙国庆 温岭市体育局

阳洪波 北京协和医院内分泌科

杜函泽 北京协和医院内分泌科

杨士增 (中国人手腕骨发育标准 CHN 法主要完成人)

张 梅 山东省济宁医学院附属医院内分泌科

张泽坤 河北医科大学第三医院影像科

张爱军 沈阳市儿童医院放射科

陈 适 北京协和医院内分泌科

陈晓青 河北医科大学第三医院儿科

邵伟东 石家庄展望未来科技有限公司

欧建华 湖南省体育科学研究所 (中国人手腕骨发育标准 CHN 法主要完成人)

金春华 首都儿科研究所附属儿童医院保健科

郑 立 山东省医学影像学研究所

柳 静 首都医科大学附属北京儿童医院中医科

班 博 山东省济宁医学院附属医院内分泌科

夏红弟 石家庄展望未来科技有限公司

钱 立 深圳市人民医院 (暨南大学第二临床医学院) 放射科

高 杨 石家庄展望未来科技有限公司

高海涛 首都儿科研究所附属儿童医院保健科

黄世廷 山东省医学影像学研究所

潘 慧 北京协和医院内分泌科

潘文刚 台州雏鹰健康管理有限公司

骨龄不同于生活年龄（日历年龄），它是用年龄表示的骨骼发育成熟程度，是生理上的成熟程度，是评价儿童青少年发育程度的重要指标。如果不能准确、定量地评价儿童个体骨龄，就无法确切地了解儿童发育提前或延迟的程度，无法了解偏离正常发育轨迹的程度和趋势，也就很难正确分析具体是哪些因素影响了儿童的生长发育，就像驾驶一辆没有里程表和速度表的汽车在乡村公路行驶，一切都只能靠经验。

儿童骨龄评测技术诞生于 20 世纪 30 年代，随着对骨发育、成熟过程、影像学特征、解剖学结构和骨间相互关系、骨发育成熟度的生理学意义等方面认识的不断深入，以及数据处理方法的进步、计算机的应用和计算机能力的不断提高，骨龄评测技术经历了从计数腕部骨化中心出现的个数到标准图谱、算数平均各骨骨龄（G-P 图谱的精确算法）、人为平均加权的成熟度几何平均法（TW2 法）。使得骨龄评测越来越准确，使用价值越来越高。60 年代开始，在骨龄评测技术发展的同时更呈现出民族化、地区化和时代化的趋势。相关研究成果更适用于评测本地区、本民族当代的青少年儿童，为临床筛查、诊治、监测和评估疗效以及特殊人才的选拔和刑侦、司法等提供了更科学的实用工具。

本书向大家介绍的是技术更为先进、评测更简单的基于方差分析自动赋权的成熟度几何平均法（CHN 法）和以 80 年代末中国大中城市汉族普通健康儿童为样本《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》，该标准的样本不仅具有很好的代表性和时代特点，而且数据处理方法更加科学、先进，不仅提高了评测的准确性、一致性，减少了随机误差，还比 TW 法和 G-P 图谱法更简单、高效，从 1992 年发表后已经广泛应用于体育、艺术类选材和刑侦、司法领域及儿童保健门诊、儿少卫生研究和儿科临床。经过大量的实践工作检验，被法医人类学、儿少卫生学、体育选材工作者和临床医学专家认为是目前评价中国儿童青少年骨龄的最准确的方法之一。因其技术上的创新、空前的代表性、实用性和广泛的适用性，于 1998 年获得了国家科技进步奖。

主编邵伟东不仅是“CHN 骨龄标准计算方法”的发明人，还是《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》的主要完成人之一，而且长期从事 CHN 法的普及推广和跟踪监测儿童生长发育工作，其主持开发的“中国人骨发育（骨龄）评定应用软件”已经有六代产品，高校、科研、刑侦、司法、医疗、体育等用户累计超过 500 个单位。



编委杨士增、欧建华也是《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》的主要完成人，夏红弟、高杨是相关数据分析软件和“中国人骨发育（骨龄）评定应用软件”的主要开发人员。

深圳市人民医院的钱立主任是我国从事骨龄司法鉴定数量最多的专家之一，已在核心期刊发表多篇相关论文。

编委还包括其他长期使用该标准的法医、体育选材工作者和放射科、儿保科、儿科、内分泌科等专业对使用该标准深有体会的一线专家。

首都儿科研究所附属医院、北京协和医院、首都医科大学附属北京儿童医院、山东省医学影像研究所、河北医科大学第三医院、河北医科大学法医学院、深圳市人民医院、山东大学附属生殖医院等编委所在单位均多次派人系统地学习掌握该标准，并长期在临床实践和科研工作中使用该标准。我们共同的体会是，该标准评测结果精准、使用简便，尤其是熟练掌握后再结合使用相应的评测软件，不仅评测效率和准确性大大高于 TW 系列方法和 G-P 图谱法，而且可以立即得到骨龄、预测身高、预测初潮、骨发育成熟度评价、身高评价、BMI 评价等数值结果和相关评价图表。

我们共同的体会是，使用该标准评测看似繁琐、耗时，实则简单快捷，熟练掌握后，只要骨龄片拍摄的体位规范、条件适中、影像清晰，大都可以不假思考地迅速评测出精确到 0.1 岁的骨龄和相关预测、评价结果。因此，我们把多年来讲解、学习、理解、掌握、使用该标准的经验和体会总结出来，以便使用者能更快、更好地掌握该标准，为所从事的工作增添利器。

本书首先介绍了骨龄评测技术涉及的基本知识、骨龄评测技术的发展和现状以及相关名词、术语等。同时客观地介绍了不同骨龄评测技术、方法、标准评测当代我国儿童青少年骨龄时存在的问题，以及根据我们的理解整理的《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》各个成熟指征详解和图谱。最后为适应不同需求我们挑选出了我国当代儿童青少年手腕骨发育 X 线参考图谱。

由于水平和资源所限，不足之处在所难免，我们诚恳接受读者的批评指正和合理建议。并真诚希望大家参与到我们的工作当中，在再版的时候弥补相关不足并增添更多的实用内容。

中国儿童手腕部骨龄评测标准 CHN 法与参考图谱编委会

执笔：潘慧

2018 年 5 月



生长发育是儿童组织器官形态不断发生变化，功能不断完善和成熟的过程。生长发育经历出生到青春期直至成人，是量变到质变的复杂过程。受遗传、营养、环境、疾病、社会等因素影响，儿童生长发育具有连续性、阶段性的一般规律变化，同时也有个体化的特殊性。

对7岁以下儿童体重、身高（长）、坐高、头围、胸围、上臂围、皮褶厚度，还有前囟、乳牙及恒牙萌出时间等生长发育规律，儿科及儿童保健医生已经非常熟悉；对心理智力及行为反应能力，绝大多数儿童保健及儿科医生也都能够比较熟练地运用（如动作发育、语言能力、智力检测等）各种具有特征性和代表性的量表和评估工具，评价儿童心理发育成熟情况，在评估中发现问题能够给予正确指导和及时干预，对儿童健康发展起到积极的促进作用。

然而，随着时代的发展，人们自我保健和大健康意识不断增强，不论是家长还是儿科医生对学龄儿童和青少年儿童体格、心理发育关注度不断提升，因身材矮小、青春期早发育、性早熟等生长发育问题就诊迅速增加；儿童保健工作也不再仅限于7岁以下儿童疾病的预防和治疗，有条件的妇幼保健和医疗机构相继开设或着手开设生长发育门诊，开始向儿科全科范畴拓展。从学龄儿童状态向青春期发育状态过渡这一阶段，儿童青少年不仅身体外表形态发生明显变化，心理变化也相当复杂。儿童生殖系统发育和心理发育逐渐成熟的青春期，发育进程受神经内分泌系统影响，既有地域、种族、性别差异，也有明显个体差异；在相同生活环境中（即使很相似）青春期启动时间也存在个体差异；儿童保健医生和儿科医生发现单纯用测评体重、身高等常规方法已不能满足生长发育处于第二高峰这个特殊阶段和整个青少年儿童时期的保健评估需求。在如何辨别正常、变异的青春期发育还是异常青春期发育问题上，儿童保健及普通儿科医生均面临压力。单纯用体重、身高的评价方法不能解决青春期早发育或晚发育、性早熟、发育迟缓、甲状腺功能低下、生长激素缺乏等疾病的早期识别问题。虽然性器官的发育如女童乳房、男童睾丸、阴毛等性征发育是评判发育的外观标志性指标，但其规律性、确切性、可靠性偏低，对早期评价生长发育趋势性作用是有限的。

骨龄是评价儿童体格发育的一个可靠指标。出生后人的骨骼发育基本相似，正常儿童随年龄增长骨骼发育表现出有规律性的解剖学变化特征。手、腕骨X线片获取简便，该部位集中了多个长骨、短骨，具备如大小、形态、结构以及骨骼间的相互关系等诸多骨骼发育变化特征，可以呈



现其不同阶段的变化规律，是评价骨骼发育成熟程度的理想部位，因此为各国医学界最常利用。

骨龄是利用 X 线片显示的骨骼发育特征，以“岁”为单位表达的骨骼发育成熟程度，因此骨龄也称生理年龄。英国著名的人类学家 Tanner 认为骨龄代表儿童发育年龄和生理成熟度，可以用骨龄作为“一把尺子”衡量或测量个体的生长发育水平和成熟程度。

骨龄作为一个独立的生长指标，不受个体高度、维度的影响，增长速度不随年龄和生长速度的变化而变化。但儿童身高和骨龄之间有着极其密切的相互关系，与各年龄阶段的身高和成年后身高具有高度的相关性，动态观察骨龄对评价个体生长趋势具有预见性。

以往儿科教科书中对骨龄评测技术和应用的详细描述不多，大多介绍的是用计数骨化中心的简易方法判断儿童骨龄，其误差较大，临床应用价值不高甚至产生误判。其他骨龄评估方法如 G-P 图谱、TW 骨龄评分法等多在专业书籍中介绍，其评分的描述和记分方法复杂，没有培训不易掌握；骨龄评价方法多数需经专门训练，取得经验后才可以对骨龄进行准确的评价。另外，G-P 图谱取自美国白人数据，TW 骨龄评分方法为英国白人数据，因地区、种族差异，如果直接引用这些方法评价我国儿童生长发育不仅误差较大，而且容易误判变化趋势。同时因放射防护、印刷技术、版权等问题也不同程度地影响了骨龄评测技术的普及和应用。在我国 20 世纪 50~60 年代虽然研究骨龄资料比较多，但大多研究结果是地区性的，而且受各方面条件制约没有在临床得到广泛应用。近些年来，儿童的营养状况和卫生环境、医疗保健水平都取得了长足发展，许多研究证实，50~60 年代的评测标准已经不适用于当代儿童。

20 世纪 80 年代末中国国家体育运动委员会在取得了中国具有代表性的人群骨龄研究数据后，采用评分方法对骨龄进行评价，形成中国人手腕骨发育标准评估方法即 CHN 法，这一成果已经获得国家科技进步奖，参与研发者已经将其与计算机技术结合开发出方便临床应用的评估软件。该软件在首都儿科研究所保健科应用近十几年，我们积累了一定的临床经验，通过测定骨龄了解儿童的生理年龄，预测儿童生长发育潜能以及性成熟的趋势，有助于内分泌疾病如垂体发育不良、垂体肿瘤、性早熟、甲状腺疾病、肾上腺皮质病变、卵巢发育不全等病症的诊断与鉴别诊断，观察骨龄发育进程有利于临床医生及早发现青春前期以及青春期某些发育异常，而且，骨龄对指导治疗用药也具有一定参考意义。

目前，骨龄在儿童保健及儿科尚未普及应用，儿童保健以及儿科医生对骨龄评价儿童生长发育的作用不是很了解，多数医生对骨龄的判读方法还不熟悉。鉴于医生在门诊没有充足时间，也不具备条件采用评分法对就诊儿童骨龄进行详细评价，儿科、儿童保健以及内分泌相关专业的临床医生在诊疗过程中迫切需要即时了解儿童骨龄情况，希望能够有一本与生长发育曲线类似的、清晰的骨龄参照图谱。为满足医生实际需求，使医生快速评价骨龄，并通过评价骨龄预见儿童生长发育趋势，结合临床症状选择合适的医学检查项目；在北京协和医院潘慧教授的倡议指导下，首都儿科研究所保健科金春华与 CHN 骨龄标准主要制定者之一，“CHN 骨龄标准计算方法”的发明人，“中国人骨发育（骨龄）评定应用软件”的研制者邵伟东，山东省医学影像学研究所放射科田军教授，4 人共同策划，利用 CHN 骨龄评分标准，采取提供样片对骨龄进行初步评审，提交后

由4人分别用评分方法独立挑选取样片，若评分一致的样片采纳、保留；对评分不一致者要共同讨论确定，有争议的样片剔除。为了使样片更加符合临床年龄分组习惯我们预期选取新生儿，3月龄、6月龄、9月龄、1岁、1岁半、2岁、2岁半，以此类推每半年间隔选样，最后形成0~18岁骨龄参考图谱。但实际选片中，获取整月龄样片十分困难，为真实表现骨龄特点，我们选取骨龄样片并非完全对应整月龄或整年龄的骨龄样片，所以大家看到的图谱并不是一个完全等距离年龄的样片，这样一个贴近临床选样也许更方便我们临床进行比对使用。

我们整理和编写骨龄参考图谱，目的是让基层儿科及儿童保健医师了解骨龄发育特点，普及骨龄知识，为其临床提供方便快捷的参考工具。值得说明的是图谱仅仅为临床医生在门诊时间内能够较快的、客观评估儿童发育状态，对内分泌紊乱如性早熟等患儿，在初步评价后还应该用CHN骨龄评分方法对其进行详细评估，以期减少误差，并动态观察儿童的骨龄变化速度，进一步准确评估儿童生长发育趋势。

结束语：因为高质量的骨龄图谱对印刷技术要求极高，从筹备到交付印刷3年多的时间里，为给大家呈现一本骨龄分期准确、特点突出且印刷质量高的图谱，参与策划包括出版社的采编和印刷技师都付出极艰辛的努力和劳动，对此我们要表达最诚挚的谢意！还有对样片提供单位北京协和医院内分泌科、北京首儿李桥儿童医院、山东省医学影像学研究所、温岭市体育局、山东省济宁医学院附属医院、深圳市人民医院、河北医科大学第三医院、山东大学附属生殖医院等单位，在此表示衷心的感谢！在骨龄图谱编写的过程中，还得到编委会各位专家的支持和帮助，对他们提出的宝贵意见和建议我们也借此机会表示衷心的感谢！最后希望图谱的面世给儿科、儿童保健医师以及相关从业人员带来方便。

金春华

2018年6月



我于 1980 年考入兰州大学数学力学系计算数学专业，1984 年毕业分配至河北省科学院应用数学研究所从事应用数学研究和计算机软件开发工作。

1985 年秋，刚刚进修回来，因工作不多有幸承接了河北省体育科学研究所用 TW2 法原理制定中国手腕骨发育标准的数据处理工作（样本为河北省地级市市辖区非农业户籍健康儿童）。就此进入了一个陌生但非常有趣的领域。出乎意料，我们的成果“手腕骨发育 X 线图谱计分法 - 骨骼年龄评定标准”同时获得了河北省和国家体委科技进步三等奖。借此，我又有幸承担了国家体委“中国儿童青少年骨龄标准的研究”课题的数据处理工作。

课题组不仅有李果珍、孙鼎元两位影像界德高望重的学术权威做顾问，还有 9 家科研单位的 60 多名科研骨干。频繁的学术交流和不断深入的讨论，使我对骨龄评测原理和意义有了不断深入的认识，进而对 TW2 法的权重分配方法产生了疑问：Tanner 教授等认为通过计算样本各骨成熟分差的平方和极小化求得的各骨成熟分是最合理的成熟分，这样的评分系统总体随机误差最小，评分系统最稳定。由于几何平均比算数平均能减少因各骨发育不均衡引起的评测结果波动，因此，我们认可 TW2 的数据处理原则，但我们能否通过调整各个参照骨的权重使样本各骨成熟分差的平方和进一步减小，进一步提高评测系统的稳定性？各个参照骨的权重又该如何调整？在课题组同事们的鼓励下，我用全部样本各骨成熟分差的平方和占总成熟分差的平方和的比率，占比大的赋予小的权重，占比小的赋予大的权重；结果显示各骨发育成熟指征总体上时间间隔相对均匀、年龄分布范围小（正常变异小）的骨骼获得了较大的权重，而成熟指征分布相对不均匀，分布的年龄区间范围较大的骨骼获得了较小的权重。这样的结果使得评分系统更加稳定，各年龄组样本的成熟分分布范围变小，评价系统的稳定性和评测结果的特异性更加突出；据此还去除了权重小，稳定性较差的 6 块骨骼，极大地简化了评测方法。在为此进行的专家论证会上，这一改进得到了李果珍教授充分肯定，称该结果证明了她的临床经验、她的临床经验也证明了该方法可行。我们统计的全部样本的各骨各成熟指征的年龄分布也证明了权重分配的合理性和去除部分参照骨的合理性。因此，该算法和结果得到了与会专家的一致好评。事后很久我才拜读了李果珍教授等人于 1964 年发表的“中国人骨发育的研究 I. 上肢骨发育的初步研究”和 1979 年发表的“中国人骨



发育的研究Ⅱ. 骨龄百分计数法”，李果珍教授等学者的发现领先了我们几十年。

幸运再次降临，该方法于 1992 年用于全国运动员选材和竞赛资格审查后不仅竞赛秩序得到了较好的遵守，而且我国运动员竞技体育项目取得的成绩更是突飞猛进。我们的科研成果《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》也于 1998 年荣获国家科技进步三等奖。

1988 年专家论证会期间，李果珍教授就鼓励我研究骨龄自动评价系统。之后我们也得到了河北省应用数学研究所、河北省科学院、河北省体育科研所、河北省体育局、河北省科委的支持。但终因个人能力、条件、经费所限，未能取得明显进展。自 2004 年起，我的主要精力于开始转向《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》的推广和应用研究。

转向不久，我就有幸认识了首都儿科研究所金春华主任、李辉研究员和北京协和医院潘慧教授。受这些专家的影响，我不仅做骨龄评测技术的推广工作，根据应用需求设计了根据手腕部 1~20 块骨骼评测骨龄 CHN2 骨龄算法（可推断年龄范围和相关概率）以及“展望未来——中国人骨发育（骨龄）评定应用软件”的选材版、标准版（筛查版）、临床专家版和法医版，并于 2005 年获得国家版权局的认可，取得了软件著作权。

同时，我们还开始了儿童生长发育的跟踪监测和相关影响因素的观察。很快我们发现，预测我国儿童身高时如用美国的 B-P 法，提前发育的预测结果偏高，延迟发育的预测结果偏低。在部分年龄段儿童用英国 TW2 法预测身高时，提前发育的预测结果偏高，初潮后的预测结果偏低。

通过对制定 CHN 法的样本按骨龄分组统计身高，结合我国历次国民体质监测的身高数据，我于 2007 年设计出了基于《中国人手腕骨发育标准 CHN 法》的儿童终身高预测方法。经过初步回访验证的预测身高算法和根据 CHN 法样本制定的身高、BMI 评价功能，也已经于 2011 年融入“展望未来——中国人骨发育（骨龄）评定应用软件”。截至今日，我们已经建立来自全国各地的儿童生长发育跟踪档案 2600 多人，累计评测 7000 多人次（每次都亲自对比所有骨龄片认真评测，同时仔细查阅各项检查报告，询问从妊娠前至评测日的健康状况和采取的相关措施），有近 500 人接近或达到成年，已经回访到了 200 多人的终身高。

感谢首都儿科研究所金春华主任、北京协和医院潘慧教授、天津医科大学总医院刘戈力教授、天津南开医院项蓉主任、河北医科大学第三医院陈晓青主任、首都医科大学附属北京儿童医院柳静主任和刘慧丽主任在此期间给予的专业指导和无私帮助。

感谢吴莹医生（上海市长宁区妇幼保健院主任医师）2006 年带我分别拜见了上海交通大学医学院附属瑞金医院王德芬教授和上海儿童医学中心的沈永年教授。两位老专家不仅向我详细介绍了骨龄评测技术的临床意义和应用情况，还特别希望能有高质量的中国儿童骨龄图谱以减少临床医生使用美国 G-P 图谱或质量不高的图谱评测我国当代儿童骨龄容易出现的误判。2009 年我又拜访了首都医科大学附属北京儿童医院的朱逞教授，2015 年有幸认识首都医科大学附属北京儿童医院的倪桂臣教授，她们也鼓励我尽早将中国人手腕骨发育标准 CHN 法的相关知识整理成书，以利于推广普及。借此机会，我对这些专家表达深深的敬意，对他们给予的鼓励表示衷心感谢！

2015 年，承蒙金春华主任和潘慧教授的信任，我们一起开始筹划编写这本介绍骨龄评测知识和 CHN 法评测技术与图谱的工作。同样因骨龄评测技术于 2009 年与田军主任结缘，分别来自儿童保健、内分泌、医学影像、应用数学与计算机软件的专业技术人员，因共同的责任感决心共同为读者奉献一本小册子，希望大家能通过这本小册子对骨龄评测技术和临床应用有个基本的了解，并通过这本小册子掌握中国人手腕骨发育标准 CHN 法，为我国儿童健康成长、家庭幸福、国家昌盛贡献出更多自己的力量。

最后，特别感谢编委会的每一位成员为本书的编写提供资料，认真修改、校对，积极献言献策。

邵伟东

2018 年 6 月



目 录

第一章 骨龄相关基础知识.....	1
1. 什么是骨龄	3
2. 为什么要测骨龄	3
3. 骨龄评测方法和骨龄评测标准	4
4. 为什么通常只评测弱势手	4
5. 常见的手腕骨骨龄评测方法和评测标准	4
6. 终身高预测	16
7. 常见的预测身高方法	16
8. 预测初潮时间	19
9. 影响生长发育的主要因素	19
10. 骨龄评测的临床意义	20
11. 儿童生长发育的变化趋势	20
第二章 中国人手腕骨发育标准 CHN 法	21
一、CHN 法的研制背景和团队	23
二、CHN 法的基本原理、方法、代表性	23
1. 参照骨的选择	23
2. 参照骨权重分配原理	23
3. CHN 法骨龄片拍摄方法	23
4. CHN 法样本的代表性	25
5. CHN 法各参照骨权重	25
6. CHN 法各骨发育分期得分表	28
7. CHN 法成熟分与骨龄对照表	29
8. CHN 法骨龄正常范围	32



三、CHN 法与 TW2 法和 G-P 法的比较	34
1. CHN 法与 TW2 法的比较	34
2. CHN 法与 G-P 法评测结果的差异	35
四、CHN2 法介绍	35
五、CHN 法骨龄评测标准的适用性	36
六、CHN 法骨龄评测应用条件	37

第三章 CHN 法骨发育成熟指征详解 39

一、准备知识	41
1. 需要评测成熟指征的参照骨	41
2. 解剖学、影像学名词、术语	41
二、骨发育成熟指征详解	42
1. 桡骨骺	43
2. 第一掌骨骺	48
3. 第三掌骨骺	52
4. 第五掌骨骺	56
5. 第一近节指骨骺	60
6. 第三近节指骨骺	64
7. 第五近节指骨骺	68
8. 第三中节指骨骺	72
9. 第五中节指骨骺	76
10. 第一远节指骨骺	80
11. 第三远节指骨骺	84
12. 第五远节指骨骺	88
13. 头状骨	92
14. 钩骨	95
三、骨龄评测示例	99
1. 填写骨龄评测与生长发育评价登记表	99
2. 测量身高、体重	100
3. 读片	100
4. 计算骨龄	100
5. 预测身高	100

6. 预测初潮年龄	100
7. 评测报告单样式与解读	100

第四章 中国儿童手腕骨发育标准 CHN 法参考图谱 107

女: 2 个月	110	女: 8.0 岁	129
女: 4 个月	111	女: 8.5 岁	130
女: 6 个月	112	女: 9.0 岁	131
女: 8 个月	113	女: 9.5 岁	132
女: 11 个月	114	女: 9.5 岁	133
女: 1 岁 5 个月	115	女: 9.9 岁	134
女: 1 岁 6 个月	116	女: 10.5 岁	135
女: 1 岁 9 个月	117	女: 10.7 岁	136
女: 2.6 岁	118	女: 11.2 岁	137
女: 3.0 岁	119	女: 11.5 岁	138
女: 3.4 岁	120	女: 11.9 岁	139
女: 4.0 岁	121	女: 12.6 岁	140
女: 4.5 岁	122	女: 13.2 岁	141
女: 5.1 岁	124	女: 13.9 岁	142
女: 5.9 岁	125	女: 14.3 岁	143
女: 6.5 岁	126	女: 15.0 岁	144
女: 7.0 岁	127	女: 16.3 岁	145
女: 7.5 岁	128	女: 17.3 岁或以上	146
男: 4 个月	147	男: 4.8 岁	157
男: 6 个月	148	男: 5.1 岁	158
男: 1.0 岁	149	男: 5.8 岁	159
男: 1 岁 4 个月	150	男: 6.1 岁	160
男: 1 岁 11 个月	151	男: 6.6 岁	161
男: 2.3 岁	152	男: 7.1 岁	162
男: 2.8 岁	153	男: 7.7 岁	163
男: 3.2 岁	154	男: 8.5 岁	164
男: 3.6 岁	155	男: 9.0 岁	165
男: 4.4 岁	156	男: 9.6 岁	166



男：10.0 岁	167	男：13.4 岁	175
男：10.5 岁	168	男：14.0 岁	176
男：11.1 岁	169	男：14.6 岁	177
男：11.5 岁	170	男：15.0 岁	178
男：12.1 岁	171	男：15.8 岁	179
男：12.5 岁	172	男：17.0 岁	180
男：12.8 岁	173	男：18.0 岁	181
男：13.1 岁	174	男：18.4 岁或以上	182

附录：专家鉴定意见（原文）	183
一、重要意义	183
二、研究特色	183
三、三点参考意见和三点希望	184

第一章 骨龄相关基础知识