

X射线骨龄仪对儿童手骨图像评估的应用

张钰

梅河口市妇幼保健院, 吉林省梅河口市, 135000;

摘要: 目的: 探究X射线骨龄仪对儿童手骨图像评估的应用效果。方法: 选择106名儿童参与本次实验, 实验前两106名儿童平均分为实验组与对照组两组, 每组53名儿童, 实验中对对照组儿童采用CT扫描仪获取儿童手骨图像, 对实验组儿童则采用杭州沧澜医疗科技有限公司生产的YTJ-01型X射线骨龄仪获取儿童手骨图像, 获取图像后, 由研究组成员分别根据两张手骨图像评估患者骨龄, 对比两组儿童骨龄测量结果的准确性以及两组图像的优良率。结果: 相比于对照组儿童的骨龄测量结果, 实验组儿童的骨龄测量结果准确性更高, $p < 0.05$, 数据对比差异显著, 具有统计学意义; 实验组患者的手骨图像优良率明显高于对照组患者, $p < 0.05$, 数据对比差异显著, 具有统计学意义。结论: 儿童的手部骨骼结构和成人相比, 存在着显著差异。这些差别导致了在进行骨龄测量时, 传统的图像采集方式难以准确捕捉到儿童骨骼的特征信息。因此, 采用高精度的X射线骨龄仪来采集儿童手骨的图像, 能够提供更精确的图像信息以及测量结果, 从而确保所得到的骨龄数据的准确性, 为医学诊断提供了可靠的依据。通过这种先进技术手段, 可以更好地理解儿童骨骼的发育状态, 帮助儿科医生更精确地判断儿童的生长轨迹和健康状况, 值得在临床实践中推广应用。

关键词: 手骨图像; x射线骨龄仪; CT

DOI: 10.69979/3029-2808.24.6.054

人的手骨包括: 腕骨, 掌骨和指骨。其中腕骨一共8块, 属于短骨, 排成近、远两列, 近侧列由桡侧向尺侧为: 手舟骨, 月骨, 三角骨和豌豆骨; 远侧列为: 大多角骨, 小多角骨, 头状骨和钩骨^[1]。对儿童而言, 随着年龄的增加, 长骨干骺端的软骨次级骨化中心按一定的顺序和骨的解剖部位有规律地出现。骨化中心的出现可反映长骨的生长成熟程度。用X线检查测定不同年龄儿童长骨干骺端骨化中心的出现时间, 数目, 形态的变化, 并将其标准化, 即为骨龄^[2]。通过分析骨龄不仅可以科学地预见个体的生长趋势, 在正畸临床上, 也可以协助医生正确判断患者的骨骼生长发育周期, 在诊疗方案制定上起到积极的参考作用^[3]。临床上常用的骨龄检测方法主要是x光片测量法, 它是通过拍摄手腕、手指、髌骨等部位的X光片来观察骨骼的发育情况, 根据骨骼的发育程度来判断一个人的骨龄^[4]。这种方法通过观察骨骼的生长板的骨骼末端愈合程度来评估骨骼的成熟度, 具有准确性高、可靠性强的特点。随着医疗科技的发展, 现代医学还开发出了一些新的成像技术来测量骨龄, 如磁共振成像、CT扫描等。这些技术可以提供更加清晰的骨骼成像, 帮助医生更准确地评估骨龄^[5]。X射线骨龄仪是仪通过X射线技术对儿童左手腕部的骨骺进行拍摄, 分析骨骺的发育程度和特征, 从而判断骨骼年

龄。骨龄评估采用中华05和TW3标准, 将拍摄的骨骺影像与标准进行对比, 得出骨龄值^[6]。基于此, 本文通过选择106名儿童参与本次实验, 分别采用CT扫描仪和x射线骨龄仪获取儿童手骨图像, 以探究X射线骨龄仪对儿童手骨图像评估的应用效果, 具体实验内容如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择106名儿童参与本次实验, 实验前两106名儿童平均分为实验组与对照组两组, 每组53名儿童, 其中实验组中有男性儿童26名, 女性儿童27名, 所有儿童年龄在4-15岁之间, 平均年龄为(9.02±1.33)岁; 对照组中有男性儿童27名, 女性儿童26名, 所有儿童年龄在4-15岁之间, 平均年龄为(9.21±1.25)岁。对比两组儿童的性别、年龄等一般资料, $p > 0.05$, 数据对比无明显差异, 具有可比性。

1.2 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 需要判断骨骼发育情况的4~15岁未成年人; (2) 本研究已通过伦理委员会批准, 所有研究对象均签署知情同意书, 并经本院医学伦理委员会批准。

排除标准：（1）排除孕妇、哺乳期（未成年人意外怀孕者）；（2）排除拍摄手有暴露的伤口者；精神类疾病。

1.3 方法

实验中对照组儿童采用 CT 扫描仪获取儿童手骨图像，具体操作方法如下：①准备工作：确保 CT 扫描室的环境整洁、安全，检查设备是否正常工作并准备好所需的扫描用具，借助 CT 扫描仪的操作面板，打开设备并进行系统自检。②患者准备：调整儿童手部姿势并固定，同时向其解释扫描过程并告知儿童需要保持静止。③扫描参数设定：根据医生的要求和儿童的情况，设定适当的扫描参数（如扫描层厚、间隔等）。④开始扫描：按下扫描按钮，开始进行扫描。根据设备的指示，确定扫描完成后是否需要重新定位患者。⑤扫描后处理：根据医生的要求，选择合适的图像重建算法进行图像处理。确认图像质量符合要求，如有问题可重新扫描。⑥结束操作：关闭 CT 扫描仪，并进行设备的维护和清洁工作。

对实验组儿童则采用 YTJ-01 型 X 射线骨龄仪（杭州沧澜医疗科技有限公司，注册证号为浙械注准 20202060855）获取儿童手骨图像，具体操作方法如下：①将儿童的手臂伸直，手掌朝上放在 X 射线机的台面上。②由专业的医生会 X 射线机调整到适当的角度，并对手腕或手指进行拍摄。③拍摄完成后，使用计算机系统对图像进行分析和测量，并根据分析结果，确定儿童的骨龄发育状况。

1.4 观察指标及评价标准

获取图像后，由研究组成员分别根据两张手骨图像评估患者骨龄，对比两组儿童骨龄测量结果的准确性以及两组图像的优良率。

（1）对比基于两组儿童手骨图像评估出的儿童骨龄测量结果的准确性：将两组儿童基于手骨图像评估出的骨龄数值与其实际年龄相对比，根据骨龄诊断标准，骨龄超过实际年龄 2 岁以上的为骨龄超前，骨龄落后于实际年龄 2 岁以上的为骨龄滞后。骨密度测定：采用 Bowtie I 型手骨密度仪，进行测量，同时参照 WHO（世界卫生组织）推荐的方法进行测定。选取同一块手骨不同部位（如尺骨、桡骨、掌骨等）进行测量，分别计算平均值。评价结果满分为一百分，评分越高则说明测量的准确性越高。

（2）对比两组儿童的手骨图像优良率：由专业医生对两组儿童的手骨图像进行评判，评判标准分为甲等、乙等、丙等和废片三类，其中甲级片具体评价标准如下：①位置正确：包括投照肢体位置和 X 线中心准确，照片上下、左右边缘对称，胶片尺寸使用得②照片对比度清晰度良好。包括密度、对比度好，无明显的斑点感觉，肢体解剖结构显示失真度小；可制板。③造影片造影剂涂抹均匀、充盈满意，充分显示解剖形态及结构，能提供满意的诊断标准。乙级片具体评价标准如下：以上 1~3 项中由一项不符，但不影响诊断则定为乙级片。丙级片具体评价标准如下：以上 1~3 项中有两项不符，但不影响诊断则定为丙级片。废片的评价标准如下由于各种原因导致照片无法诊断则定为废片。产生废片必须登记片号和废片现象，及时分析产生废片的原因，及时整改。优良率=（甲级片数）/组内总人数×100%。

1.5 统计学

采用 SPSS22.0 软件进行数据分析。定量资料采用均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较采用独立样本 t 检验；计数资料采用卡方检验。利用 SPSS22.0 软件包进行统计分析，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 对比两组儿童的骨龄测量结果准确性

相比于对照组儿童的骨龄测量结果，实验组儿童的骨龄测量结果准确性更高， $p < 0.05$ ，数据对比差异显著，具有统计学意义，详细实验数据见表 1

表 1 两组仪器的测量准确性比较 [$\bar{x} \pm s$]

组别	例数	测量准确性
实验组	53	93.31±0.85
对照组	53	89.71±0.61
t 值	--	5.037
P 值	--	0.001

2.2 对比两组儿童的手骨图像优良率

实验组儿童的手骨图像优良率明显高于对照组患者， $p < 0.05$ ，数据对比差异显著，具有统计学意义，详细实验数据见表 2

表 2 两组儿童的手骨图像优良率对比 [n, (%)]

组别	例数	甲等	乙等	丙等	废片	优良率
实验组	53	46	5	2	0	46 (86.79)
对照组	53	35	11	6	1	35 (66.04)
χ^2 值	--	--	--	--	--	8.034
P 值	--	--	--	--	--	0.001

3 讨论

人类的生长期中,骨骼的形态、大小都会有所变化。X射线骨龄仪通过对手部骨骼进行X射线摄影[7],并通过无线或有线将数据传送到软件操作端(PAD),结合统计数据,可实现对人体的骨骼发育状态的判断[8]。通过骨龄评估,结合儿童当前的身高和生长曲线,骨龄仪能够为医生提供成年身高的科学预测。这对于评估儿童未来的生长潜力和制定干预措施具有重要意义,尤其适用于生长激素治疗的儿童。其次,骨龄仪的应用优势首先在于其非侵入性:骨龄仪检测无需抽取血液或进行其他侵入性操作,儿童易于接受[9]。其次是快速准确性:骨龄仪检测只需数秒即可完成,结果准确高效[10]。再次是低辐射:骨龄仪采用了先进的低剂量X射线诊断技术,其放射剂量水平被严格控制在极低的范围内,确保患者接受的辐射量微乎其微,从而最大限度地减少对健康的潜在影响[11]。最后是预测价值:骨龄仪作为一种精密的工具,能够准确地评估儿童的骨骼发育情况,从而预测其成年时的身高。这项技术不仅帮助家长更好地了解孩子的生长潜力和健康状况,也为医生在治疗过程中提供重要参考数据,是一个既实用又科学的决策支持系统[12]。在本次实验中,相比于对照组儿童的骨龄测量结果,实验组儿童的骨龄测量结果准确性更高, $p < 0.05$, 数据对比差异显著,具有统计学意义;实验组患者的手骨图像优良率明显高于对照组患者, $p < 0.05$, 数据对比差异显著,具有统计学意义。这说明相比于传统骨龄测量方法,X射线骨龄仪具有更高的测量精度,可以准确地测量儿童手骨的骨龄数值。

综上所述,儿童的手部骨骼结构和成人相比,存在着显著差异。这些差别导致了在进行骨龄测量时,传统的图像采集方式难以准确捕捉到儿童骨骼的特征信息。因此,采用高精度的X射线骨龄仪来采集儿童手骨的图像,能够提供更精确的图像信息以及测量结果,从而确保所得到的骨龄数据的准确性,为医学诊断提供了可靠的依据。通过这种先进技术手段,可以更好地理解儿童骨骼的发育状态,帮助儿科医生更精确地判断儿童的生长轨迹和健康状况,值得在临床实践中推广应用。

参考文献

- [1] 谷静,孙启雷,张明选.基于TW3-C RUS法的骨龄评估方法研究[J].光电子·激光,2023,34(05):554-560. DOI:10.16136/j.joel.2023.05.0304.
- [2] 沈继云.基于NTS深度神经网络的青少年骨龄评估方法[J].数字技术与应用,2022,40(12):123-128. DOI:10.19695/j.cnki.cn12-1369.2022.12.39.
- [3] 郭子昇,王吉芳,苏鹏.基于深度学习的智能骨龄分类器[J].计算机系统应用,2022,31(06):339-346. DOI:10.15888/j.cnki.csa.008546.
- [4] 王英孺.基于专家混合网络的儿科手骨骨龄预测方法研究[D].华中科技大学,2022. DOI:10.27157/d.cnki.ghzku.2022.000026.
- [5] 贾阳,陈伟光,王海娟,等.图像型全自动骨龄评测算法及应用研究进展[J].西安邮电大学学报,2021,26(04):65-78.
- [6] 苏叶,李婧,徐寅林.手骨X光片骨龄预测中图像预处理的研究[J].南京师范大学学报(工程技术版),2021,21(02):54-59.
- [7] 张帅,张俊华.基于深度学习的儿童手骨X光图像骨龄评估方法[J].航天医学与医学工程,2021,34(03):252-259.
- [8] 管骏.基于卷积神经网络的骨龄辅助评测技术[J].科学技术创新,2021,(04):53-55.
- [9] 王嘉庆,梅礼晔,张俊华.基于深度学习的手骨X射线图像骨龄评估[J].计算机工程,2021,47(01):291-297.
- [10] 丁维龙,丁潇,池凯凯,等.基于神经网络的手骨特征区域自适应提取方法[J].浙江工业大学学报,2020,48(05):562-569.
- [11] 刘蕊,贾媛媛,贺向前,等.基于Softmax回归模型的骨龄X射线图像手骨分割[J].重庆大学学报,2019,42(09):74-84.
- [12] 宋日刚.骨龄X射线图像的手骨兴趣区域定位研究[J].计算机应用与软件,2014,31(07):226-228+232.