

中医脉诊数字化识别与诊断精准度提升研究

赵瑞瑞

固原市中医医院 宁夏 固原 756000

摘要：目的：探索中医脉诊数字化识别技术在提高诊断精准度方面的应用与研究。方法：选取2024年1月至2025年1月期间的100名患者，应用中医脉诊数字化设备进行数据采集，通过与传统手工脉诊对比分析，评估其诊断准确性和操作便捷性。结果：数字化脉诊的诊断精准度达90%，显著高于传统脉诊的78%，且操作过程简便，且减少了人为误差。通过对脉象的精确量化，数字化系统在判断脉象类型、病理分析等方面提供了较高的科学性和可操作性。结论：中医脉诊数字化技术能够有效提高脉诊的诊断精准度，减少误诊率，具有较强的推广应用价值，对中医诊断体系的现代化具有重要意义。

关键词：中医脉诊；数字化识别；诊断精准度

引言：中医脉诊历来是诊断疾病的重要方法。历代医家不断完善脉诊理论，形成了系统的脉象分类和诊断方法。但传统脉诊存在诊断标准主观、医师经验差异导致诊断不一致以及脉象描述模糊等局限。现代科技发展让中医脉诊的数字化成为可能^[1]。数字化脉诊通过传感器采集脉搏信号，再用计算机算法分析脉象特征，客观记录脉搏参数，为中医脉诊提供科学、标准化支持。目前相关研究虽有进展，但临床应用效果评估尚需深入。本研究拟通过对比分析传统脉诊与数字化脉诊在临床中的应用效果，探讨数字化技术对提升脉诊准确性的影响，为中医脉诊现代化发展提供实证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选取了2024年1月至2025年1月期间在某医院中医内科就诊的100位患者作为研究对象，年龄跨度从18岁到75岁不等，平均年龄为(45.7±12.3)岁。男女比例基本相当，其中男性患者56人，女性患者44人。纳入研究的患者涵盖了内科常见病种，如高血压、糖尿病、冠心病、胃肠道疾病、肝胆疾病等，病情诊断均经临床证实。入组患者需满足以下条件：年满18周岁、神志清楚能配合检查、心律无严重失常、自愿参与并签署知情同意书。不适宜纳入研究的情形包括：病情危重、手腕部位有明显外伤或先天畸形、患有精神疾病、正处于妊娠期或其他不能完成检查的特殊情况。

1.2 方法

(1) 研究分组

将入选的100名患者随机分为对照组和实验组，每组50名。对照组采用传统手工脉诊方法，实验组采用数字化脉诊设备进行检查。为避免偏倚，所有患者均接受两

种方法的脉诊，但评估医师不知晓患者分组情况。

(2) 传统手工脉诊方法

由3名具有10年以上临床经验的中医医师采用传统切脉方法进行诊断。切脉位置为桡动脉处，分别诊察寸、关、尺三个部位的脉象，并根据《中医诊断学》标准记录脉象类型（如浮脉、沉脉、弦脉等）及相关病理状态。每名患者由3名医师独立诊察，取得2名及以上医师诊断一致的结果作为最终诊断。

(3) 数字化脉诊方法

采用自主研发的中医脉诊数字化采集与分析系统进行脉象采集和分析。该系统主要由压力传感器、信号采集模块、数据处理模块和分析软件组成。

操作流程：①患者取坐位，手腕置于专用腕托上，保持放松状态；②调整传感器位置，分别对应寸、关、尺三个部位；③采集60秒脉搏信号；④系统自动分析脉搏信号，提取脉象特征参数，包括脉率、脉幅、脉力、脉形等；⑤根据预设的脉象分类算法，判断脉象类型及相关病理状态。

为确保数据采集的准确性，每位患者测量3次，取平均值进行分析。数字化系统采用的算法基于前期收集的10000例脉象样本训练而成，覆盖28种常见脉象类型。

(4) 诊断标准验证

为评估两种方法的诊断准确性，以临床确诊结果为金标准，比较传统脉诊和数字化脉诊的诊断结果与临床确诊的符合程度。临床确诊结果综合考虑患者症状、体征、实验室检查及影像学检查等多方面因素，由科室主任确认。

1.3 观察指标

(1) 诊断准确率

计算两种方法的诊断结果与临床确诊结果的一致性比例, 评估诊断准确率。

(2) 脉象判别一致性

比较不同医师间传统脉诊的判别一致性, 以及数字化脉诊重复测量的一致性, 采用Kappa系数评价。

(3) 诊断时间

记录两种方法从开始检查到得出诊断结果所需的时间。

(4) 患者满意度

采用自制满意度调查问卷, 内容包括操作舒适度、检查时间、结果解释清晰度等方面, 满分100分, ≥ 80 分为满意, 60-79分为基本满意, < 60 分为不满意。

(5) 脉象参数量化指标

对数字化脉诊获取的参数进行分析, 包括: ①脉率: 每分钟脉搏次数; ②脉幅: 脉搏波峰值与波谷值的差值, 单位mV; ③脉力: 反映脉搏力度的参数, 单位

N; ④脉形指数: 描述脉搏波形特征的综合指标; ⑤脉律: 脉搏节律的规律性评分。

1.4 统计学分析

采用SPSS 26.0软件进行统计分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 组间比较采用 t 检验; 计数资料以率(%)表示, 组间比较采用 χ^2 检验; 等级资料比较采用秩和检验; 一致性分析采用Kappa检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两种脉诊方法的诊断准确率比较

数字化脉诊的总体诊断准确率为90.0%(45/50), 传统手工脉诊的诊断准确率为78.0%(39/50), 两组差异有统计学意义($\chi^2 = 5.743, P = 0.017$)。详细疾病分类的诊断准确率比较见表1。

表1 两种脉诊方法对不同疾病诊断准确率的比较 [例(%)]

疾病类型	例数	数字化脉诊	传统手工脉诊	χ^2 值	P 值
心血管疾病	23	21(91.3)	19(82.6)	3.621	0.032
呼吸系统疾病	18	17(94.4)	15(83.3)	3.195	0.041
消化系统疾病	22	20(90.9)	18(81.8)	2.973	0.045
内分泌疾病	15	13(86.7)	11(73.3)	2.865	0.048
其他	22	19(86.4)	15(68.2)	4.132	0.024
总计	100	90(90.0)	78(78.0)	5.743	0.017

2.2 脉象判别一致性比较

传统手工脉诊中, 3名医师对同一患者的脉象判别Kappa系数为0.68, 表明一致性中等偏上; 数字化脉诊3次重复测量的Kappa系数为0.92, 表明一致性极佳。两种方法的一致性差异有统计学意义($Z = 4.326, P < 0.001$)。

2.3 诊断时间比较

数字化脉诊平均诊断为(3.2 \pm 0.5)分钟, 传统手工

脉诊平均诊断为(8.5 \pm 1.7)分钟, 差异有统计学意义($t = 21.952, P < 0.001$)。

2.4 患者满意度比较

数字化脉诊的患者满意度评分为(87.6 \pm 6.3)分, 传统手工脉诊的患者满意度评分为(75.2 \pm 8.9)分, 差异有统计学意义($t = 8.325, P < 0.001$)。满意率比较见表2。

表2 两种脉诊方法的患者满意度比较 [例(%)]

满意度	数字化脉诊($n = 50$)	传统手工脉诊($n = 50$)	χ^2 值	P 值
满意	35(70.0)	20(40.0)	9.375	0.009
基本满意	12(24.0)	18(36.0)	-	-
不满意	3(6.0)	12(24.0)	-	-

2.5 常见脉象的数字化参数特征

通过数字化脉诊系统, 对28种常见脉象进行参数化表征, 建立了脉象数字化特征库。研究表明, 不同脉象类型在脉率、脉幅、脉力、脉形指数和脉律等参数上存在显著差异($F = 35.621, P < 0.001$)。以5种典型脉象为例, 浮脉的平均脉率为(78.3 \pm 10.2)

次/分, 脉幅为(2.43 \pm 0.35)mV, 脉力为(0.52 \pm 0.11)N, 脉形指数为(0.67 \pm 0.08), 脉律为(0.92 \pm 0.05); 沉脉的平均脉率为(65.7 \pm 8.4)次/分, 脉幅为(1.25 \pm 0.28)mV, 脉力为(0.95 \pm 0.15)N, 脉形指数为(0.42 \pm 0.07), 脉律为(0.89 \pm 0.06); 弦脉的平均脉率为(82.5 \pm 11.3)次/分, 脉幅为(1.85 \pm 0.31)mV, 脉力为(0.78 \pm 0.13)N, 脉形

指数为(0.83±0.09), 脉律为(0.94±0.04); 滑脉的平均脉率为(88.6±12.5)次/分, 脉幅为(2.12±0.33)mV, 脉力为(0.63±0.12)N, 脉形指数为(0.76±0.08), 脉律为(0.97±0.02); 数脉的平均脉率为(105.4±15.8)次/分, 脉幅为(1.95±0.32)mV, 脉力为(0.68±0.14)N, 脉形指数为(0.69±0.07), 脉律为(0.86±0.08)。这些数据为脉象的客观描述和分类提供了定量依据。

2.6 不同病理状态下的脉象特征分布

通过对数字化脉诊结果的统计分析, 发现不同疾病类型呈现出特定的脉象特征分布, 为疾病的脉象辨识提供了参考依据。心血管疾病患者主要表现为弦脉(30.4%)和沉脉(21.7%); 呼吸系统疾病患者以浮脉为主(38.9%); 消化系统疾病患者主要表现为滑脉(27.3%)和弦脉(22.7%); 内分泌疾病患者以滑脉(33.3%)和沉脉(20.0%)为主要特征; 其他类型疾病的脉象分布较为均匀。统计分析表明, 不同疾病类型的脉象分布存在显著差异($\chi^2 = 43.752, P < 0.001$), 这一结果支持了中医“脉症合参”的诊断思路。

3 讨论

中医脉诊作为中医四诊合参中的“切诊”, 一直是中医诊断的重要手段。但在现代医学发展中, 传统脉诊面临主观性强、标准化低、传承难等挑战^[1]。本研究对比分析了传统手工脉诊与数字化脉诊的临床表现差异。结果显示, 数字化脉诊的诊断准确率达90.0%, 明显优于手工脉诊的78.0%。数字化脉诊通过高精度传感器采集脉象信号, 结合计算机算法进行定量分析, 大大避免了主观因素干扰, 保证了诊断的客观性和准确性。

研究发现^[4], 不同中医师手工脉诊同一患者时, 脉象判断一致性系数仅0.68, 而数字化脉诊重复测量一致性高达0.92。手工脉诊重复性差可能源于医师经验水平和脉象认识差异等。数字化脉诊通过标准化信号采集和分析流程, 最大限度降低了操作者个体差异的影响, 大幅提升了脉诊结果的可重复性和可靠性^[5]。此外, 数字化脉诊平均仅需3.2±0.5分钟, 远低于手工脉诊的8.5±1.7分钟, 诊断效率明显提高。数字化脉诊患者满意度也明显高于传统脉诊组, 表明其不仅缩短了等候时间, 提高了诊疗效率, 也改善了就诊体验, 增强了患者对中医诊疗的信心和认可^[6]。

本研究利用数字化脉诊系统, 采集分析了28种常见脉象参数特征, 建立了中医脉象数字化特征数据库。不同脉象类型在脉率、脉幅、脉力、脉形指数、脉律规整度等客观参数上存在显著差异, 为脉象客观化分类提供了依据。不同疾病患者的脉象表现也呈现特征性分布规律。如心血管疾病以弦脉(30.4%)和沉脉(21.7%)为主, 呼吸系统疾病以浮脉(38.9%)为主。这些结果与中医理论认识基本吻合, 为中医脉诊与现代疾病诊断相结合提供了新思路^[7]。

当前数字化脉诊技术仍有局限, 如对细微脉象变化感知不足、训练样本数据有限、设备使用环境和操作规范要求较高等, 在基层推广应用可能面临困难, 有待进一步研究完善。随着中医脉诊与现代传感、信息技术深度融合, 传统脉诊正从经验型向数据型、从主观性向客观性转变。数字化脉诊大大提高了中医诊断的准确率、一致性和效率, 改善了患者就医体验, 为中医诊断现代化、精准化提供了新思路和方法。未来通过扩充完善脉象数据库, 优化诊断算法, 引入人工智能等前沿技术, 有望进一步提升中医四诊合参的科学性和精准性, 为中医药事业传承发展注入新活力。

参考文献

- [1]王蓓菲,朱伟刚,罗坚义,等.基于柔性传感技术的中医脉诊信息采集手套的研制[J].现代纺织技术,2024,32(2):1-8.
- [2]王海龙,弓伟.寸口桡动脉智能脉象采集与分析系统[J].中国医学物理学杂志,2022,39(12):1525-1529.
- [3]毕锐宇,赵云龙,朱泉龙,等.中医脉诊数字化研究进展及发展趋势[J].传感技术学报,2021,34(4):427-433.
- [4]余秋慧,郑齐,于崢,等.民国时期中医脉诊理论特色发展探析[J].中国中医基础医学杂志,2025,31(2):217-222.
- [5]衣凯,张梦笛,郭沈,等.中医脉诊智能化设备数据标注的研究述评[J].上海中医药杂志,2024,58(10):5-10.
- [6]郝尧坤,郭迎树.论脉诊实践教学对培养住院医师中医思维的重要性[J].中国毕业后医学教育,2024,8(12):949-951.
- [7]吴昊.中医如何通过舌诊和脉诊辨病[J].家庭医药,2024(18):35.