

舌诊仪的发展及其在舌诊客观化研究中的应用现状

李丹溪 关 静 李 峰

(北京中医药大学中医诊断系,北京,100029)

摘要 舌诊是中医望诊的重要组成部分。随着中医舌诊的现代化发展,舌诊仪作为中医舌诊客观化的重要技术手段,在临床研究中大量应用。文章对舌诊仪的发展,及近5年来,舌诊仪在中西医结合、中医药疗效评价、中医“治未病”健康管理等领域的中医舌诊客观化研究中的应用现状进行综述,旨在为中医舌诊客观化研究提供参考。

关键词 舌诊;客观化;舌诊仪;应用研究

Development of Tongue Instrument and Progress of Its Application in Traditional Chinese Medicine Tongue Characterization Research

Li Danxi, Guan Jing, Li Feng

(Department of TCM Diagnosis, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China)

Abstract Tongue diagnosis is an important part of inspection diagnosis in traditional Chinese medicine. With the modernization of TCM tongue diagnosis, tongue diagnostic device has been widely used as a kind of important technical means in TCM tongue characterization in clinical research. This article is to summarize the development of tongue diagnostic device and the progress of its application in TCM tongue characterization over the past five years from integration of the disease and its TCM syndromes of integrated Chinese medicine and western medicine, TCM clinical effectiveness assessment and TCM health management, aiming at providing references for TCM tongue diagnostic characterization research.

Key Words Tongue diagnosis; Characterization; Tongue diagnostic device; Application research

中图分类号:R241.25;R2-03 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2017.02.054

舌诊是中医特色诊法之一。传统的中医舌诊受到操作者与操作环境等多种因素影响,具有一定的主观性和不准确性。信息技术的发展促进了中医舌诊客观化的发展。舌诊仪,正是中医舌诊现代化与客观化的产物与新途径。

舌诊仪具有标准、客观、定量的优势。近年来,舌诊仪的研究不断发展,很多学者将舌诊仪应用于临床研究当中。我们对近年来舌诊仪的发展,及其在舌诊客观化研究中的应用现状综述如下。

1 舌诊仪的研究进展

舌诊仪主要由数字舌图采集系统和舌象特征处理系统2部分组成。其中,数字舌图采集系统主要由光源、照明环境和数码相机等组成,舌象特征处理系统主要由色彩校正,以及舌体分割、舌质舌苔分离等舌象特征提取与识别软件组成。近年来,很多学者在这2个方面进行了研究,促进了舌诊仪的发展。

1.1 数字舌图采集系统的研究 舌图的精确采集对舌诊的客观化十分重要。目前,舌诊仪大多均已

采用高性能的采集设备。在数字舌图的采集条件与光源等因素,则成为舌诊仪研究中的重要课题。

石强等^[1]分析了舌象观察的传统光线条件和人造光源的特点后,在色温接近传统光线的显色性好的标准光源 D50 下,观察了 20 例志愿者的舌象。结果显示,在自然光线和其使用的标准光源 2 种照明条件下,舌象的一致率高于 90%。

宋贤杰等^[2]选择了四种荧光灯光源进行舌象采集光源的光谱研究,比较其光学参数,并对比在各光源条件下采集的舌象。结果显示,PHILIPS YPZ 220/18-3U. RR. D 型光源与自然光源最为接近,可用于舌象采集。

许家佗等针对不同的数字舌图采集条件,进行了实验观察。结果显示,自然光照度的变化范围虽然较大,但除阴雨天气外,多数白昼的自然光照度都满足舌象采集条件;在适当的人工光源下,舌色分析的结果与自然光源相比无显著差异,舌象采集可使用人工光源;舌象采集的结果差异亦与不同的图像

基金项目:北京中医药大学“重点学科”开放课题(编号:522/0100604054)——航海中医学;北京中医药大学协同创新建设计划(编号:522/0100604299)——“航海中医学”协同创新中心

作者简介:李丹溪(1989.05—),男,博士研究生在读,研究方向:中医病证结合基础研究,E-mail:ldanxi@163.com

通信作者:李峰(1966.03—),男,博士,教授,博士研究生导师,研究方向:中医“证证结合”的规律研究,E-mail:lifeng95@vip.sina.com

采集设备、相机模式有关,不同白平衡模式对舌图像颜色的影响较大。

1.2 舌象特征处理系统的研究 颜色特征是舌象特征的主要组成部分。在舌诊客观化的研究中,色彩校正是一个关键的技术环节。目前,在舌图像的色彩校正中,主要采用的颜色空间有 RGB、HSV、CIEL^{*}a^{*}b^{*}、YCrCb 等。

李博聪等提出了一种数值拟和的方法,分类舌色(红舌、淡红舌、淡白舌等),并根据舌色分布,对各类舌色的典型特征色进行提取。基于此方法的大量实验数据分析结果表明,CIELAB 空间这一设备无关色彩模型具有高度敏感性,是作为舌色、苔色标准化研究的首选。

樊艳等针对色彩校正的问题,使用国际色彩联合会(ICC)认可的色彩管理方法,分别制作数码相机和显示器的 ICC 特性文件,以此还原数字舌图的颜色。通过实验,证明了该方法是一种可有效校正数字舌图的颜色还原方法。

此外,许家佗等^[3]提出了一种“拓扑剖分-还原”(TRM)模型,用于室内自然光条件下医学图像的采集与分析。该模型以自制色标为校正的监督色,对一维 L^{*}空间、二维 a^{*}b^{*}空间分别进行“拓扑剖分-影射还原”,采用分段校正法校正 L^{*}值,采用三角形拓扑剖分-重心逼近法校正 a^{*}b^{*}值。结果显示,TRM 模型对自然光条件下的医学图像有较好的色彩校正效果。

在舌象特征的提取与识别方面,沈兰荪等^[4]研究了中医舌诊客观化涉及的图像分析技术,提出了舌体区域分割、舌象裂纹分析、舌质与舌苔特征分析等算法,并用过临床应用证明了上述算法的有效性。

王鹤蒙等^[5]提出了舌图像采集由图像预处理,包括边缘检测、舌体分割,到舌象颜色、纹理分析等其他信息分析几个步骤组成,尤其强调了舌图像边缘检测的重要性。王郁中等^[6]研究了舌体分割提取和舌质、舌苔同类区域划分,提出了相应算法,并通过实验充分证明了该算法的临床实用性。这为舌象特征的自动提取提供了保障和重要信息。郭荣艳等^[7]对用于舌体图像分割的 2 种方法进行了比较研究,提出在舌体图像分割中,动态阈值的分割方法的效果优于 RGB 三色分量差值法。

马超等^[8]采集舌图像后,从中提取出完整的舌体,再提取其中的特征,建立了一种新的自动分割舌图像的方法。其先用中值滤波去除舌图的图像噪声;再于 YCbCr 彩色空间中对舌图进行预处理,将面

颊皮肤等背景信息去除;之后采用均值移动法对舌体图像进行初步分割;最后通过改进的区域生长法,获得了准确且完整的舌体图像。其研究结果表明,该方法可达到令人满意的舌图像分割效果。

张新峰等^[9]针对采集设备更新换代等因素造成的分割方法鲁棒性下降的问题,提出了一种以“形状先验主动轮廓模型”为基础的舌图像分割方法。首先,通过统计方法获得大致的舌体图像;再采用形状先验水平集方法获得基本完整的舌体;最后采用 Snake 模型获得准确的分割结果。结果显示,对于不同环境下采集的舌图像,该方法都可达到较好的分割效果。

2 舌诊仪在舌诊客观化研究中的应用

近年来,随着舌诊仪及相关技术研究的不断深入与进步,舌诊仪已实际应用于中西医病证结合、中医药临床疗效评价、中医健康管理等领域的中医舌诊客观化研究中。

2.1 病证结合的舌象特点研究 以病证结合为基础,很多学者使用舌诊仪及相关技术进行了中医舌诊客观化研究。这些研究通过舌诊仪,分析数字舌图像,探讨了病证与舌象之间、舌象与症状指标之间的相关性,对不同疾病中特定证候的中医舌诊客观化有重要意义。

2.1.1 呼吸系统疾病 杨琼等以气阴两虚型原发性非小细胞肺癌患者作为研究对象,采用 ZBOX-I 型舌象数字化分析仪采集患者的舌象参数,探讨了 31 例原发性肺癌患者中医舌象客观化参数与生命质量量表的相关性。结果显示,气阴两虚型肺癌患者中,点刺指数与生命质量量表中失眠之间的简单相关系数较大,且呈正相关,而舌象参数与生命质量量表之间不具有典型相关性。

姜之炎等^[10]采用 DS01 型中医舌象采集系统,采集 31 例小儿肺炎患者在急性期和缓解期的舌象,研究了舌象与小儿肺炎不同证型的相关性。结果显示,小儿肺炎患者中,舌色 R、V 值与热毒证候相关,G、B、H、L、a、b 值均与痰瘀证候相关。

2.1.2 消化系统及肝脏疾病 李福凤等^[11]采用人工与 Z-BOX 舌象数字化分析仪共同判读的方法诊断受试者的舌苔,探究了慢性胃炎患者腻苔形成过程中舌苔代谢物质的变化。纳入研究的受试者包括慢性胃炎患者腻苔 40 例、非腻苔 30 例及正常人淡红舌薄白苔 20 例。结果显示,在机体代谢物中,与非腻苔太组比较,腻苔组 3-酮基乳糖、抗坏血酸盐、吡啶甲酸、2-脱氧-D-核糖和 UDP-D-半乳糖的相对含

量增高,变视紫红(质)和组氨酸的相对含量降低;与正常组比较,腻苔组 3-酮基乳糖、UDP-D-半乳糖和白细胞三烯 A4 的相对含量增高,维生素 D2 的相对含量降低。

张伟妃等研究了慢性胃炎患者的舌诊特征与胃镜及病理结果的变化特征及规律。结果显示,在 241 例慢性胃炎患者中,慢性胃炎患者苔色的 B 值与糜烂相关,苔色的 G 值与慢性炎症反应相关,苔色的 B 值和舌色的 G 值均与胆汁返流相关。各舌象颜色参数与慢性胃炎患者的肠腺化生、HP 感染和充血渗出性无明显相关性。

许岚等使用中医舌象智能辅助诊断系统观察了 200 例慢性乙型肝炎患者治疗前后的舌象变化,研究了其与中医证候指标的相关性。结果显示,通过治疗,舌苔的面积、齿痕的数量与面积发生了改变;在舌象与中医证候指标之间,齿痕的数量、面积与恶心呕吐呈正相关,与脘腹胀满呈正相关,裂纹的数量与口干口苦呈负相关。

丁然等^[12]探讨了 127 例慢性乙型肝炎患者中医证候及舌象客观量化指标的变化同中医病理因素的关系。结果显示,舌苔面积、舌质颜色 RGB 值、舌苔颜色 RGB 值、齿痕数量与面积、裂纹数量与面积、点刺数量与面积均与慢性乙型肝炎的临床症状相关,并能够反映相应症状的变化情况。

2.1.3 肾脏及内分泌系统疾病 朱穆朗玛等采用舌面一体仪记录分析 157 例慢性肾病患者和 30 例正常人的舌象图,观察慢性肾病不同肾功能分期的舌象特征。结果显示,与对照组比较,肾病各期舌色 R、L 值均明显降低,肾病 1 至 4 期舌色 G 和 B 值均明显降低;不同肾病分期的舌色 R、G、B、L 值中,肾病 1、2 期较 4 期明显降低,肾病 1 至 3 期较 5 期明显降低;随着肾功能下降,舌苔的腐腻指数、剥脱指数明显降低。

邢志光等对比分析了 88 例 2 型糖尿病患者中,42 例脂代谢异常者与 46 例脂代谢正常者的数字化舌象特征。结果显示,脂代谢异常患者舌苔的腐腻指数高于正常者;单纯三酰甘油代谢异常者的剥苔指数与单纯胆固醇代谢异常者的点刺指数、舌苔润燥指数及剥苔指数均显著高于正常者。这提示伴有脂代谢异常的 2 型糖尿病患者常表现出脾虚痰聚、胃阴不足的舌象。

王露等^[13]以 180 例 2 型糖尿病患者为对象,研究了量化的中医舌诊指标在其血糖控制、营养状况及膳食结构等方面的评估价值。结果显示,与正常

组比较,空腹血糖和餐后 2 h 血糖异常组舌苔的厚薄、腐腻指数和舌色的 R 指数明显增高,糖化血红蛋白异常组舌苔的润燥、厚薄、腐腻和剥苔指数及舌色的 R 指数明显增高;超重肥胖组舌苔的润燥、厚薄、腐腻指数及舌质的裂纹指数增高;蛋白质和脂肪摄入过高组舌苔的厚薄、腐腻和舌色的 R 指数明显增高;碳水化合物摄入过少组舌色的 R 指数明显增高。

徐杰等^[14]研究了 83 例 1 型或 2 型糖尿病患者的数字化舌象和血糖代谢之间的联系。结果显示,血糖指标与舌质参数方面,糖化血红蛋白(HbA1c)与 TN-a* 呈负相关,与 TN-L*、TN-CON、TN-ENT、TN-MEAN 呈正相关;空腹血糖(FBG)与 TN-a* 呈负相关,与 TN-L* 呈正相关;日均血糖(ABG)与 TN-L* 呈正相关。血糖指标与舌苔参数方面,HbA1c 与 TC-a*、TC-b*、TC-ASM 呈负相关,与 TC-L*、TC-CON、TC-ENT、TC-MEAN 呈正相关。

2.1.4 神经系统与精神疾病 李乃民等应用 TLAG 型舌象仪、专家知识系统和计算机舌象特征对 874 例诊断明确的脑疲劳患者进行了舌象观察分析。结果显示,脑疲劳舌象变化有较独特变化规律,舌神异常、舌乳头病理改变均为 100%,舌纹、舌形异常次之,舌尖微循环异常主要表现为微血管形态迂曲与血流瘀滞。

曹修亮等将 212 例儿童抽动障碍患者分为肝旺风动、肝肾阴虚、脾虚肝亢、痰火扰心 4 个证型,采用中医舌象数字化分析仪对其舌象进行测定。结果显示,淡红舌、红绛舌、白苔、浅黄苔为儿童抽动障碍的常见舌象,提示舌象参数中舌质颜色、舌苔颜色等可作为儿童抽动障碍中医辨证分型的参考指标。

钱桂凤等^[15]应用 BD-SZ 型四诊合参辅助诊疗仪,采集并分析了 36 例帕金森病患者的四诊数字化特征信息,并进行中医辨证。结果显示,纳入研究的受试者中,舌象主要为淡红舌 17 例,薄苔 21 例,白苔 27 例,干燥苔 13 例,水滑苔 11 例,主要辨证分型为肝风内动、气血亏虚和肝肾不足。

2.1.5 妇科与骨科疾病 佟庆等^[16]研究了 101 例多囊卵巢综合征患者的中医证候规律及舌象特征。研究采用数码相机拍摄患者的舌象照片,通过图像统一化处理对舌象的颜色、形态、舌苔等进行分析。结果显示,多囊卵巢综合征患者以脾肾不足多见,其舌色有淡紫舌、淡舌和紫红舌 3 类,胖大舌、齿痕舌、嫩舌等舌形的出现率高,舌苔以腻苔和滑苔多见。

张兵等^[17]分析了舌象特征在非创伤性股骨头坏死中医辨证中的应用价值。研究采用 DS01-B 舌

面诊测信息采集仪采集分析 273 例非创伤性股骨头坏死患者的舌象信息,分析非创伤性股骨头坏死分期与舌象特征的关系。结果显示,非创伤性股骨头坏死患者的舌色以淡紫为最多,舌形以胖大为最多,苔色以白色为最多,苔质以薄苔为最多。对照国际股循环研究会(ARCO)对非创伤性股骨头坏死的分期,ARCO I 期患者舌色多为淡紫,舌形多胖,苔色多为灰黑,苔质少;ARCO II 期和 III 期患者舌色多为暗红、淡紫或淡红,舌形多胖,苔色多为白色,苔质薄;ARCO IV 期患者舌色多为暗红,舌形多胖或有齿痕,苔色以黄白相兼或灰黑为主,苔质薄。

2.2 疗效评价的舌诊客观化研究 当前,在中医药疗效评价中,应用舌诊仪进行的舌诊客观化研究相对较少。这些研究大多以病证结合的舌诊客观化研究方法为基础,且多为针对某疾病的某些特定证型进行中医药治疗的疗效评价。

程悦蕾等采用 ZBOX-I 型舌脉象数字化分析仪,观察“肠益方”治疗湿热蕴结型大肠癌术后患者前后舌象参数的变化,分析了湿热蕴结型大肠癌术后患者治疗前后的舌象参数。结果显示,经过治疗,100 例患者中,湿热夹瘀组舌象的舌体胖瘦指数升高,对照组舌象的齿痕指数降低。

汤倩珏等^[18]研究了中药治疗 66 例肝郁肾虚证和湿热瘀阻证慢性盆腔炎患者前后的舌象变化。结果显示,不同证型的慢性盆腔炎舌象分布不同;与治疗前比较,肝郁肾虚证患者治疗后的瘀斑指数下降,湿热瘀阻证患者治疗后的腐腻指数下降;瘀斑指数与血小板密切相关,胖瘦指数与红细胞沉降率密切相关,剥苔指数与血小板、红细胞沉降率和 C 反应蛋白密切相关。

2.3 健康管理中的舌象辨识研究 随着社会的发展,健康管理已成为医学研究的重要领域。中医学在健康管理中的优势已日渐突显。作为现代中医诊断学的特色,将舌诊仪应用于不同健康状态的舌象客观化辨识研究,对中医健康管理具有重要意义。

许家伦等^[19]对 207 名大学生进行健康状态评估及四诊信息采集,对比了其健康状态和亚健康状态时舌象、脉象、面色等方面的差异。结果显示,在舌象方面,与健康组比较,亚健康组面色 L、a、S 值差异显著,气血虚组 L 值增高,肝郁组 a 值降低,肾虚组、阳虚组 S 值降低,阳虚组 H 值增大;舌色、苔色 a、b 值差异显著,气血虚组、阳虚组 a、b 值均增高。

王盛花等以 844 例体质辨识属平和质的体检者为研究对象,利用数字舌图,研究了舌象异常与体检

数据异常之间的相关性。结果显示,平和质体检者中,常见的异常舌象是暗红舌、红/绛舌、腻苔、厚苔;“暗红舌、腻苔”者 BMI、肝脏超声、ALT、URIC、TG、HDL-C 的异常发生率显著升高;肝功能异常者大多出现腻苔和厚苔。

张莹等以 1 687 例体检人群为对象,利用数字舌图,探讨了中医体质辨识中的平和质与痰湿质、湿热质、阴虚质等 3 种偏颇体质的舌象特征。结果显示,平和质组中,属于淡红舌、薄白苔与正常舌形的出现率均不到 50%;与平和质组比较,痰湿质组的暗红舌、厚腻苔、黄苔的发生率增高,湿热质组的红/绛舌、厚腻苔的发生率增高,阴虚质组的红绛舌、瘦薄舌、少苔的发生率增高。

姚叙莹等^[20]以 972 名体检者为研究对象,探讨了体检者舌色的亮度与外周血红细胞参数的相关性。结果显示,舌色亮度的降低与血液中红细胞、血红蛋白、红细胞压积、红细胞平均体积升高有关,提示舌色的亮度与气血的状态之间存在着密切的关联,可作为衡量人体气血状态的参考指标。

3 讨论

近年来,随着舌诊仪技术的发展,很多学者以数字舌图像分析技术,在中医舌诊的客观化的研究中取得了很多成果。目前,舌诊仪虽有应用于临床,但在诸多方面仍有待更深入的研究,在舌诊仪的研究及其在中医舌诊客观化研究中的应用尚存在一些问题。

在舌诊仪的研究方面,经过多年的发展,舌诊仪的型号规格众多,所使用的硬件设备各异,用于舌象特征处理的软件也多种多样,并未形成统一的标准,研究结果,限制了中医舌诊的标准化。在应用舌诊仪的中医舌诊客观化研究方面,首先,这些研究所涉及的疾病虽分布于各主要人体系统中,但其种类仍欠广泛,且大多样本量较少,不利于形成规律;其次,研究关注颜色多而舌形苔质少,舌象特征的整体分析多而舌象分区研究少,在这些方面仍存在较大的有待挖掘的潜力。

舌诊仪的发展为中医舌诊客观化做出了重要的贡献。在今后该领域的研究中,应着力于建立统一的舌象特征处理软件标准,使用国际通用的最为适合中医舌诊的颜色空间,更好地发挥舌诊仪的优势,在临床病证结合的中医舌诊现代化研究中扩大疾病谱,增加样本量,综合分析较为全面的舌象特征,获得更加客观化的指标,进一步推动中医的舌诊的现代化发展。

参考文献

- [1] 石强, 汤伟昌, 李福凤, 等. 舌象信息客观化研究中光源选择初探[J]. 上海中医药大学学报, 2004, 18(2): 39-41.
- [2] 宋贤杰, 徐晨洁, 刘晓谷, 等. 采集舌象用光源的光谱研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2008, 28(5): 978-982.
- [3] 许家佗, 屠立平, 张志枫, 等. 一种基于监督色原理的医学真彩图像颜色校正方法[J]. 生物医学工程学杂志, 2010, 27(4): 721-726.
- [4] 沈兰荪, 王爱民, 卫卫国, 等. 图像分析技术在舌诊客观化中的应用[J]. 电子学报, 2001, 29(21): 1762-1765.
- [5] 王鹤蒙, 圣文顺, 吴永佩, 等. 基于图像处理的舌诊客观化研究[J]. 黑龙江科技信息, 2008, 11(22): 64, 167.
- [6] 王郁中, 杨杰, 周越, 等. 图像分割技术在中医舌诊客观化研究中的应用[J]. 生物医学工程学杂志, 2005, 22(6): 1128-1133.
- [7] 郭荣艳, 史水娥. 基于动态阈值的图像分割技术在中医舌诊中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2008, 2(14): 910-911.
- [8] 马超, 唐治德, 唐林. 图像分割技术在中医舌诊中的应用[J]. 计算机仿真, 2008, 25(2): 215-218.
- [9] 张新峰, 王明英, 蔡轶珩, 等. 基于形状先验水平集的高鲁棒性中医舌图像分割方法[J]. 北京工业大学学报, 2013, 39(10): 1481-1487.
- [10] 姜之炎, 张超群. 小儿肺炎中医证型与舌象演变探讨[J]. 实用中医药杂志, 2012, 28(5): 409-411.
- [11] 李福凤, 赵洁, 钱鹏, 等. 慢性胃炎患者腻苔的代谢指纹图谱研究[J]. 中西医结合学报, 2012, 10(7): 757-765.
- [12] 丁然, 陆小左. 慢性乙型肝炎中医证候与舌象客观量化指标相关性的临床研究[J]. 西部中医药, 2015, 28(1): 56-59.
- [13] 王露, 高键, 王忆勤, 等. 数字化舌诊对 2 型糖尿病患者血糖水平、营养状况及膳食结构的评估作用[J]. 上海中医药杂志, 2011, 45(6): 25-27.
- [14] 徐杰, 许家佗, 朱蕴华, 等. 糖尿病患者糖代谢和数字化舌象关系的初步探索[J]. 上海中医药杂志, 2014, 48(11): 11-13, 17.
- [15] 钱桂凤, 潘秋银, 郭峥嵘, 等. 帕金森病的数字化四诊属性特征研究[J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(9): 3101-3104.
- [16] 佟庆, 金哲. 101 例多囊卵巢综合征患者舌象分析[J]. 北京中医药, 2013, 32(12): 928-930.
- [17] 张兵, 马凤富, 刘波, 等. 非创伤性股骨头坏死的舌象定量研究[J]. 中医正骨, 2015, 27(4): 8-11.
- [18] 汤倩珩, 陈锦黎, 黎捷灵, 等. 舌象在慢性盆腔炎中应用价值的探讨[J]. 中国当代医药, 2012, 19(14): 7-9.
- [19] 许家佗, 屠立平, 邸智, 等. 亚健康状态的四诊信息分析与辨证分类研究[J]. 北京中医药大学学报, 2011, 34(11): 741-745, 750.
- [20] 姚叙莹, 梁嵘, 陈东宁, 等. 舌色的亮度与外周血红细胞参数的相关性研究[J]. 北京中医药大学学报, 2015, 38(3): 176-181.

(2016-03-05 收稿 责任编辑: 张文婷)

世界中医药学会联合会招募赴西班牙留学 & 工作人员

专业: 中医临床相关专业, 有临床经验者优先
 年龄: 32 岁及以下
 待遇: 底薪 + 提成
 工作地点: 西班牙

联系人: 刘老师
 联系电话: 010-58650233
 邮箱: itd@vip.163.com