

• 思路与方法 •

体现中医诊疗特点的人体功能检测

张启明¹ 刘保延² 王永炎^{1*}

(1. 中国中医科学院中医临床基础医学研究所, 北京市东直门内南小街 16 号, 100700; 2. 中国中医科学院)

基金项目: 国家科技重大专项资助项目(2009ZX10005-019); 中国中医科学院第三、四批自主选题项目

* 通讯作者: zhang_q17@126.com, (010)64014411 转 3311

[摘要] 将当代临床常用的检测手段分为针对解剖结构的结构检测和针对物质流、能量流的功能检测。认为生理状态下的结构检测结果常比较稳定, 功能检测结果体现机体的整体调节能力并具有周期性波动的特点。中医的症状、证型和治疗手段具有整体性、自然性和时段性特点。具有直接、连续、无创、便携、廉价、自然条件下鲁棒、稳定、敏感等特点的汗出、体温、呼吸动度、肠鸣音、肢体运动检测属于体现中医诊疗特点的功能检测手段。

[关键词] 功能检测; 结构检测; 中医诊疗特点

20 多年来, 中医专家系统、舌象仪、脉象仪、证候动物模型等^[1-4] 研究成果相继诞生, 表明中医一直在寻找体现自身特点的定量检测方法。仔细分析这些方法, 容易发现它们都是对中医专家和患者的模拟, 但开展模拟研究常常面临许多不易解决的问题。以舌象研究为例, 患者伸舌的力度、姿势很难通过建立标准操作规程(SOP)而取得完全一致; 对于同一舌象, 尤其是临界舌象, 专家的判定结果很难统一; 舌象仪能在多大程度上反映专家的认识, 难以评价。因此, 转换新的思路, 开展中医定量研究是必要的。

依据五脏之间的生克关系建立数学模型, 借用人体供能物质和能流的统计数据进行计算机实验, 发现在该关系框架下五脏精气变化的传统认识与中国气候变化的时空规律是一致的, 即天人相应^[5]。这一工作提示机体单位时间内从外界摄取并消化吸收的供能物质质量、单位时间内为维持五脏功能消耗的能量和单位时间体内存储供能物质的耗散量三个指标就能全面反映人体生理和病理状态的变化^[6]。如何将这些不便于临床操作的检测指标通过间接方法获取, 便是本文讨论的重点。

1 结构检测与功能检测

电脑具有计算潜能, 汽车具有运输潜能, 不同的潜能取决于它们不同的形态结构。但要使潜能发挥出来成为可观测的功能, 还需要以物质流或能量流为媒介的内外关系协调。如电脑的计算功能需要输入电能并能顺利地转化为热能、机械能和光能释放; 汽车的运输功能需要将汽油燃烧转化为二氧化碳、水等尾气排放, 且在此过程中将汽油的化学能转化

为热能和机械能释放(见图 1)。



图 1 形态结构与功能的关系

在人体, 形态结构即人的解剖结构, 存在系统、器官、组织、细胞、分子等不同的层次。物质流是运行于解剖结构之间的物质实体, 如血液、淋巴液、排泄物、分泌物。能量流是单位时间内物质流中的供能物质(碳水化合物、脂肪、蛋白质)经生物氧化产生的能量, 常以热和化学能(ATP)的形式存储。尽管解剖结构与物质流、能量流之间时刻存在着交换, 但生理状态下的解剖结构是相对稳定的。因此, 当代的临床检测可借以区分为两类, 一类是针对解剖结构的检测, 简称结构检测, 能间接反映功能的改变, 如借助 X 射线发现的下肢腓骨骨折能间接反映人的运动障碍。另一类是针对物质流和能量流的检测, 简称功能检测, 能直接反映功能的改变。如通过血清蛋白、脂类、胆红素代谢和转氨酶等物质流检测, 可直接反映肝脏功能的改变; 通过体温、脉搏、呼吸、血压等能量流检测, 可直接反映生命状态的变化。

2 功能检测结果的特点

2.1 体现整体调节能力

相对于结构检测, 物质流和能量流检测都能体现人的整体调节能力。如关于血压的人体神经、体液调节机制就是由多重负反馈回路组成的闭环系统(见图 2)。对其中任何环节(如呼吸中枢发出的电冲动或去甲肾上腺素)在适当长的时间内的检测结

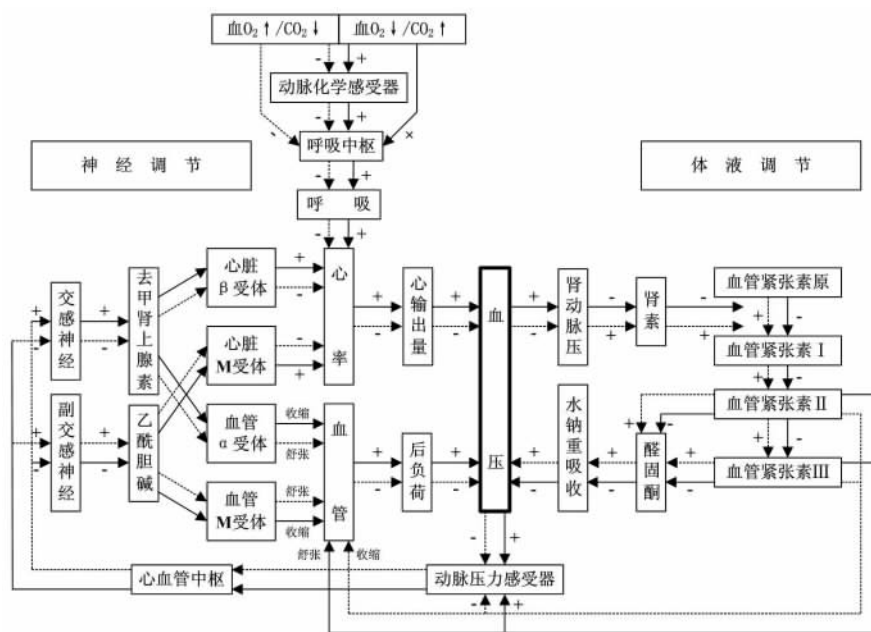


图2 人体血压调控示意图

果都可能反映整体调节能力的改变。

2.2 存在周期性波动

正如内皮细胞的脱落与再生不会引起肠管的迅速增厚或变薄一样,生理状态下人的解剖结构与物质流、能量流之间的交换不会引起解剖结构的迅速变化。严格地说,与解剖结构交换的物质和能量仍然属于物质流和能量流的范畴,都受神经、体液等机体调节机制的控制。因此,正常人体的结构检测结果在适当长的时间内,甚至死亡前后都不会发生大的改变。但为了适应外界环境的周期性变化,人的物质流和能量流在神经、体液等多角度、多层次闭环系统的作用下,表现出明显的自调节特性和周期性波动现象,如心跳、呼吸、胃肠蠕动、月经来潮等,并由此引发了时间生物学和时间医学的诞生。

3 体现中医特点的功能检测

3.1 中医诊疗的特点

中医通过望、闻、问、切获取的症状具有 3 个特点:①整体性。症状不仅反映局部的改变,而且反映整体功能状态的改变。如头晕不仅是头部的病变,还反映着人体调节能力的改变。②自然性。症状是在日常生活和工作所能接受的各种因素自然而然的影响下,机体病理生理变化的外在反映。内外关系的改变常是症状发生和改变的原因,获取症状时也不对患者施加限制或干预。③复杂性。症状是实体概念而非属性概念,具有观察者、观察工具、观察对象、观察角度、观察结果、加重缓解因素等多重属性,如发生于后头部的强直样疼痛遇风寒加重就包含了

头痛的多个属性。

中医的证型是对患者在某个时间阶段内病理生理变化的整体反映状态的概括。具有 2 个特点。①时段性。证型是关于疾病过程中某个时段的认识。同一病种的不同时段可表现为不同的证型,如感冒初期的风寒表实证、中期的里实热证和后期的气阴两虚证。同一证型也可发生于不同的病种中,如表证可见于多种传染病的初期,瘀血证可见于多种疾病的后期。②原则性。证型的判定依据不仅有通过望、闻、问、切收集的各种症状,还有通过问诊获得的与疾病有关的病因、地域、时节等信息。于是相对于基于有限指标的病种诊断标准(如收缩压高于 140mmHg 或舒张压高于 90mmHg 为高血压病),传统中医给出的常是证型的判定原则,即给出判定该证型的若干信息点。医生采集的判定为某证型的信息点越多,则判定为该证型的可能性就越大。

中药、针灸、推拿等中医主要治疗手段大都不是用来直接杀死病原微生物或癌细胞,不是直接修补或改造人体的结构,不是直接补充人体的短缺元素,也不是仅仅作用于人体调节机制的个别环节。应该说,中医治疗注重的“正气”是包括人体的各组成部分之间、人与外界环境之间的整体调节能力。

3.2 体现中医特点的功能检测

3.2.1 自然条件下检测 人在生活和工作过程中时刻受到各种内外因素的影响,中医通过望、闻、问、切获得的症状,如但头汗出、手足厥冷、头痛遇风寒加重等都离不开这些因素的影响。因此,功能检测

不应通过制定标准操作规程回避这些影响因素,而应将其视为展示人体调节能力的试金石。这一方面要求检测仪器具有鲁棒性(Robustness),不因为检测过程中的各种外来影响而直接改变检测结果;另一方面要求检测仪器具有无创、便携的特点,不因为检测而对人的生活和工作产生不良影响。

3.2.2 检测时间长 界定病种(如高血压病)的一个重要假设是疾病过程中诊断指标未恢复正常。于是疾病过程中任一时点的检测结果都可用于该病种的诊断和疗效评价。目前临床常用的功能检测手段或者是瞬时检测,如血生化,或者是短时间内的检测,如脑电图,都不能反映中医证型的时段性。体现中医证型特点的检测应该不仅仅是检测指标的数值,还应该是检测指标的波动规律,因此长时间检测是必要的。可喜的是,24 小时动态心电图(Holter)应该能够反映中医证型的时段性。

3.2.3 注重前后对比 当今的临床检测常是借助流行病学调查,通过个体间比较来确定正常值范围。主要方法有:①采用正常人群测量值的 95% 可信区间作为正常值范围,适用于正态分布资料,如血红蛋白、白细胞的正常值;②取单侧 95% 分位数作为正常值的上限,适用于非正态分布资料,如转氨酶、尿酸的正常值;③用 ROC 曲线确定临界值,如正常血压的上限是最佳预测高血压导致心血管病的分界点^[7]。毋庸置疑,这是评价受试者是否处于健康状态的重要标准。但是的确存在一些受试者的检测结果不在正常范围内,如血小板计数 $<30 \times 10^9/L$,收缩压 $>200\text{mmHg}$,但仍能长期维持正常生活和工作。

中医判断证型依据的症状越多,对功能状态的表达就会越全面,随之而来的,患者的个体性就会越强,越难进行个体间的比较。因此,患者的主诉症状如头痛、月经过多等常常是患者患病前后的对比结果。于是体现中医特点的功能检测就应注重患病前后的对比或治疗前后的对比,以体现患者的个体差异。

4 功能检测的实现

4.1 仪器研发

由中国中医科学院与北京国浩传感器技术研究院合作,研发的具有自主知识产权的人体汗出、体表温度、呼吸动度、肠鸣音、肢体运动检测仪具有如下特点:①无创、直接、连续。检测是在不对患者产生任何创伤的前提下进行的人体生物信号的直接、连续采集。②便携、廉价。将拉力传感器放置于受试者的腰带中检测呼吸动度,将温度传感器做成手表

样检测体表温度,将压力传感器放置于鞋垫内检测肢体运动都体现便携特点。目前传感器和数据存储设备的低价位使得这些仪器能被大多数受试者购置和使用。③自然条件下鲁棒、稳定、敏感。各种影响人生活和工作的常见因素不直接引起检测结果的改变,但可通过影响人体的状态而可重复地、敏感地反映出来。

4.2 初步检测结果

4.2.1 汗出检测 图 3 是工作状态下左手心的汗出情况。翻书、改变姿势、擦鼻涕、咽唾沫、咳嗽等轻微的动作都可引起汗出的变化,进行学术讨论更使汗出量明显增多。

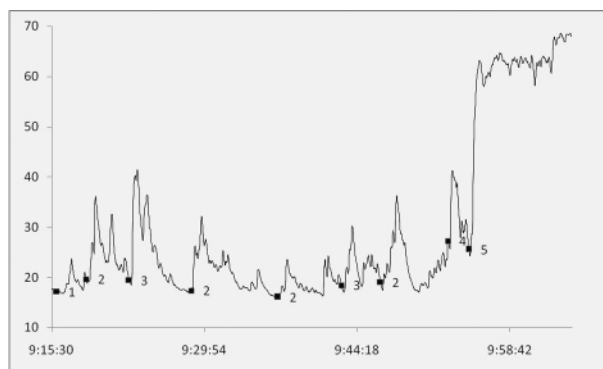


图 3 工作状态下手心的汗出情况

注:1. 翻书;2. 改变姿势;3. 擦鼻涕;3. 咽唾沫;4. 咳嗽;5. 学术讨论

4.2.2 体温检测 图 4 是某受试者在工作和睡眠过程中左前臂的温度变化情况。喝水、去卫生间、回家、吃饭、睡眠、起床、打喷嚏、受惊吓等都可引起体温变化。工作期间的体温变化明显多于睡眠状态。

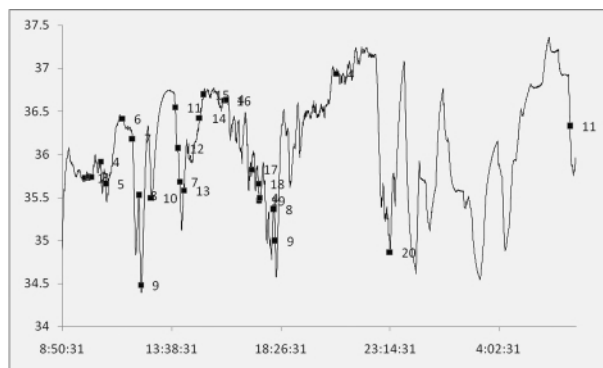


图 4 工作和睡眠过程中左前臂的温度变化情况

注:1. 坐着接水;2. 站立;3. 站起接水;4. 讨论;5. 喝水;6. 吃香蕉;7. 上厕所;8. 回家;9. 吃饭;10. 午休;11. 起床;12. 出门;13. 打喷嚏;14. 说话;15. 移动;16. 受惊吓;17. 捡东西;18. 跑步去厕所;19. 回到办公室;20. 睡觉

4.2.3 肠鸣音检测 图 5 是某受试者 20s 内肠鸣音的记录结果。显然,肠鸣音的振幅、波形和持续时

间等都存在复杂的变化。

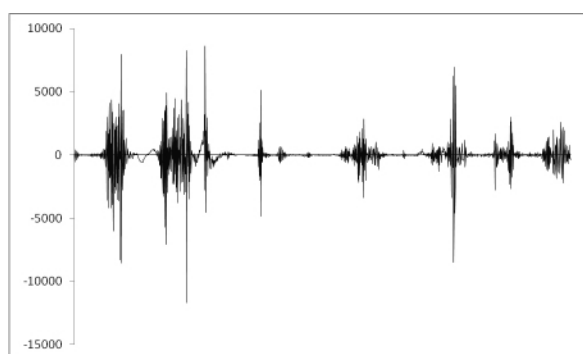


图 5 20s 内人体肠鸣音的记录

4.2.4 呼吸动度检测 图 6 是某受试者 1min 内呼吸动度的记录。不同的呼吸周期相似而不相同表征了人体在各种因素影响下,呼吸运动的混沌特征。

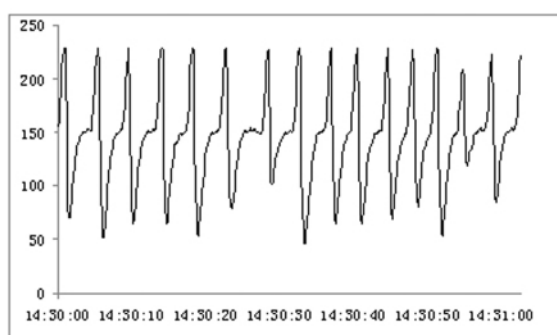


图 6 1min 内人体呼吸动度的记录

4.2.5 肢体运动检测 图 7 是某受试者在 1 昼夜内每分钟走路步数的分布。可借以说明受试者每昼夜的活动情况。

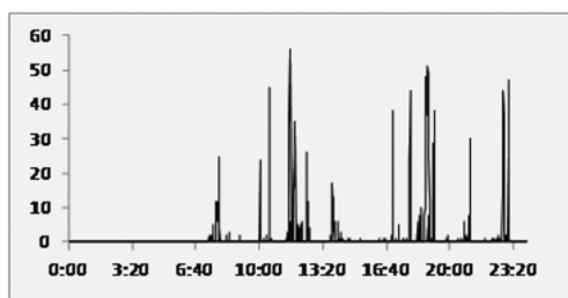


图 7 24h 内每分钟走路步数的分布

4.3 医学意义

图 8 是不同受试者在静息 20min 后,下蹲 30 次,再静息 10min 的左手心汗出检测结果。同为青年人,男性汗出量明显多于女性[图 8(a)];同为男性,男性 1 的汗出曲线余波较多,男性 2 的汗出曲线较平滑[图 8(b)];同一受试者感冒后汗出量明显减少[图 8(c)],表明汗出检测能区分不同受试者或同一受试者的不同状态。

如果说病种和证型都是区分不同疾病状态的方法,那么鉴于功能检测能区分不同的受试者或同一

受试者的不同状态,就应该能用于病种和证型的诊断。而且,功能检测将是中医诊法的延伸,补充中医症状的内容,并有望成为中医疗效评价的定量检测手段。

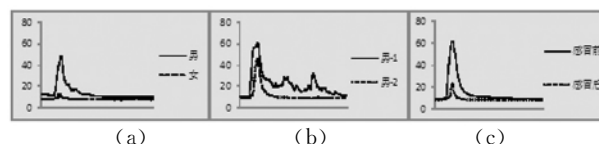


图 8 不同受试者及同一受试者不同状态下汗出检测记录

参考文献

- [1]李永明.关于电子计算机中医专家系统符合率的评价问题[J].上海中医药杂志,1984,18(8):2.
- [2]刘明,陆小左.便携式舌象仪的研制[J].天津中医学院学报,2005,24(3):164-165.
- [3]李景唐,孙汉钧.MX-3 型脉象仪的研究设计[J].医疗器械,1980,(5):20-23.
- [4]陈小野.证候动物模型诊断依据的设想与评价[J].中国医药学报,1987,2(1):50-53.
- [5]张启明,王永炎.中医五脏供能物质和能流变化的动力学特征[J].自然杂志,2010,32(1)26-32.
- [6]张启明,田欣.定义两个能使中医理论定量化的重要概念[J].中国中医基础医学杂志,1999,增刊(中):14.
- [7]王家良.临床流行病学——临床科研设计、测量与评价[M].上海:上海科学技术出版社,2009:324-325.

(收稿日期:2011-04-06;修回日期:2011-09-19)

[编辑:侯建春]

欢迎邮购《中国现代名中医医案精粹》

《中国现代名中医医案精粹》(1-6 集),由董建华、王永炎两位院士牵头,组织全国第一批、第二批、第三批全国老中医药专家学术经验继承工作指导老师编写,共收录 434 位名老中医的 5172 例医案。这些医案是现代中医名家灵活运用中医理法方药治病活人的真实记录。通过阅读这些医案,读者如同在名老中医的带领下进一步走近患者,进行思考分析,对于广大的中医医生临床诊治、深入研究及成长发展具有重要的指导作用。医案中的按语或为名医本人所撰,或由后人、门徒所加;编者评注由丛书主编、副主编所撰。第 1、2 集主要收录 146 位名老中医的 1850 例医案,第 3、4 集主要收录 142 位名老中医的 1884 例医案,第 5、6 集主要收录 146 位名老中医的 1438 例医案。本丛书特点:①所选名中医在全国有广泛的影响,极具权威性。②各集内对名中医均按行政区划和军队分类编排。③每则医案均由名老中医亲自选定,真实、可靠。其中一部分名老中医已逝世,因此所收医案尤为珍贵。④每集正文后均有该集的病名病证索引,第 6 集书末附有丛书的总病名病证索引,方便读者查阅。

《中国现代名中医医案精粹》(1-6 集)为精装 16 开本,已由人民卫生出版社于 2010 年 12 月出版。第 1 集 694 页,定价 95 元;第 2 集 669 页,定价 92 元;第 3 集 720 页,定价 96 元;第 4 集 820 页,定价 108 元;第 5 集 619 页,定价 85 元;第 6 集 558 页,定价 75 元。单购一集每本加邮挂号费 5 元,全套购买免邮费。款到寄书。汇款地址:北京市东直门南小街 16 号中医杂志北京海林音像书店;邮政编码:100700;联系电话:(010)64013162,(010)64014411-3053。