

# 血瘀证研究思路及方法的问题和对策

□ 戴豪良\* 万卫昌 (复旦大学附属中山医院 上海 200032)

关键词 血瘀证 基础研究 思路 方法

在中医“证”的研究方面,血瘀证及活血化瘀研究是比较突出的一个领域,备受国内外学者的重视。血瘀证的诊断有较多的客观体征可循,不象中医其它证的诊断主要是依靠主诉,因此,比较容易研制与血瘀证相关的动物模型,也有利于国内外学者的交流。经过多年的研究,已经在血瘀证本质、活血化瘀药物及作用原理研究方面取得了相当的进展,但与庞大的研究队伍、大量的经费投入相比,还是不尽如人意的。为了早日实现中医药学的现代化,及时检讨在血瘀证研究思路及方法等方面存在的问题,是十分必要的。

## 1 要正确理解血瘀证

应把血瘀证看作是对疾病过程中某一时刻机体综合功能状态进行概括的一个概念,它与原发疾病之间有着千丝万缕的联系。在临床上,针对血瘀证的活血化瘀治疗往往可以明显改善症状或缓解病情,却不能中止或彻底治愈疾病。因此,我们常认为血瘀证可能是疾病过程中的“果”,而不是“因”。但是,有时候血瘀证(或者说是气滞血瘀体质)也可能是疾病发生发展的始动因子。在临床上,我们发现有一些气滞血瘀型的高血压病例,其血液流变学检测的结果,除显示有全血粘度、血浆粘度增高外,红细胞压积及红细胞变形能力等红细胞物理特性亦有明显改变。对一些原来服用各类降压西药仍不

能稳定控制血压的病例,我们重点加强对红细胞变形能力降低等红细胞物理特性进行纠正,可使病情逐渐得到控制,并在维持血压稳定的情况下,一些病人原来服用的降压西药可以逐步减量,甚至停用而单用中药。这些病例的治疗结果提示我们:红细胞变形能力等红细胞物理特性的改变,可能是某些原发性高血压病例的始动因素。红细胞是血液有形成分中所占比例最大的一种成分,由于红细胞变形能力的降低,使得血液在血管中通行能力明显减小,为保证血液在血管内的正常流动速度及组织细胞能获得充分的氧气和营养物质供应,机体会发生增加血管张力以提高血压的代偿性变化。如果红细胞变形能力降低等红细胞物理特性长期得不到改善,就有可能造成高血压状态的持续存在。因此,如果不改善红细胞的物理特性而一味使用各类降压药

\* 作者简介 戴豪良,男,教授、研究员,复旦大学附属中山医院中医学教研室主任,中国中西医结合学会四诊研究专业委员会副主任委员,上海中西医结合学会活血化瘀专业委员会副主任委员。

品,有时就不能稳定地控制血压。当然,这仅是我们根据一部分病例临床观察所得到的初步印象,尚未经实验或大规模临床实践进行证实,还需要我们做更多的工作进行研究和分析。但至少已提示我们:在疾病发生发展过程的因果转化复杂关系中,血瘀证有时也可能是导致疾病发生发展的始动因子。因此,对于血瘀证临床治疗或者对血瘀证本质的研究,不仅仅是为了提高临床疗效或开发新药,有时也可能对某些疾病的发病机制提出新的研究线索,如上述对于气滞血瘀证高血压病例的治疗观察结果就提示我们,体质或由于疾病造成的红细胞物理特性的改变有可能是一部分原发性高血压病的重要发病机制,这为原发性高血压病发病机制研究或新药开发提供了新的思路或启发。

## 2 要正确理解和运用你所选用的研究方法

血液流变学的研究方法已经被应用到血瘀证研究的各个方面,它由多项检测项目组成,必须全面、综合地加以分析才能正确地作出评价,否则将一叶障目,不见泰山。血液流变学除包括全血粘度( $\eta_b$ )和血浆粘度( $\eta_p$ )外,起码还应包括红细胞压积(Hct)。因为在血液的有形成分中,红细胞数量约占99%左右,是影响血液粘度的主要成分。血液的非牛顿特性就是由于血液中的有形成分有流变性而表现出来的。且在低切变率下红细胞的聚集性影响全血粘度最为显著,而在高切变率下红细胞的变形

功能与全血粘度值密切相关。纤维蛋白原(fib)数量对血浆粘度的贡献最大。因此,为全面反映血液流变学状态,理论上所测指标应包括宏观的粘度变化和影响血液的宏观流变性的内在机理即微观流变学变化。根据微观流变学要素对宏观流变学的贡献大小,我们可依次排出各指标在血液流变学中的重要性: $\eta_b > \eta_p > \text{Hct} > \text{Fib} > \text{红细胞聚集性} > \text{红细胞变形功能} > \text{血小板聚集性}$ 。另外从临床诊断需要考虑,尚应包括红细胞沉降率、还原粘度( $\eta_{rd}$ )高切、 $\eta_{rd}$ 低切、血清粘度等。

在临床研究中时常可发现仅据某几项指标的检测结果,就对血液流变学、甚至于整个研究得出结论的情况。例如齐氏等<sup>[1]</sup>在缺测血粘度的情况下,得出“胃阴虚的血液成分和红细胞功能都发生了明显改变”的结论显然是不全面的;陈氏<sup>[2]</sup>在“血瘀型乙型肝炎的血液流变学观察”一文中,仅测了红细胞电泳时间和 $\eta_b$ ;张氏等<sup>[3]</sup>“测血流变各参数”缺测 $\eta_p$ 、Hct;张氏等<sup>[4]</sup>的实验中每组设20只家兔,“在Hct相等条件下”测 $\eta_b$ 、 $\eta_p$ 等指标,以说明“地龙纤溶酶制剂对家兔血液流变学的影响”,但并没有列出Hct数据。

此外,在不少临床研究报告中常可见到粘度测定与血液流变学其他指标结果互相矛盾的情况,产生矛盾原因可能来自粘度测定方面,也可能来自其他指标相关的误差,当我们对血液流变学有比较全面的认识时,就不会让这些互有矛盾的数据提供发表。略举几例:柯氏

等<sup>[5]</sup>对照组30例Hct治疗前 $0.44 \pm 0.09$ ,治疗后 $0.45 \pm 0.09$ ( $P > 0.05$ ),Fib治疗前 $4.41 \pm 1.37$ ,治疗后 $3.98 \pm 1.45$ ( $P > 0.05$ ),但 $\eta_b$ 高切由治疗前 $6.44 \pm 1.77$ 降至治疗后 $4.35 \pm 1.19$ ( $P < 0.01$ ), $\eta_b$ 低切由治疗前 $10.92 \pm 2.12$ 降至治疗后 $8.01 \pm 1.47$ ( $P < 0.01$ ), $\eta_p$ 由治疗前 $1.92 \pm 0.28$ 降至 $1.49 \pm 0.15$ ( $P < 0.01$ );李氏等<sup>[6]</sup>阴证组 $\eta_p$ 治疗前后均为 $2.0 \pm 0.2$ ( $P > 0.05$ ),但Fib(男)由治疗前 $8.2 \pm 2.8$ 降至治疗后 $5.9 \pm 1.8$ ( $P < 0.01$ ),Fib(女)则由治疗前 $7.7 \pm 1.3$ 降至治疗后 $6.4 \pm 1.1$ ( $P < 0.01$ );谭氏<sup>[7]</sup>“丹参组”由治疗前到治疗后,从数据看Hct和Fib甚至是升高的,但其 $\eta_b$ 、 $\eta_p$ 下降均有显著性意义。李氏等<sup>[8]</sup>“大蒜素片组”Fib由治疗前到治疗后变化为: $0.48 \pm 0.19$ 至 $0.37 \pm 0.13$ ( $P < 0.01$ ),但 $\eta_p$ 仅由治疗前 $1.52 \pm 0.13$ 变化到 $1.48 \pm 0.14$ ( $P > 0.05$ )。

## 3 要减少检测过程中的误差

血液流变学的各项指标,在其测量过程中极易受到各种因素的干扰,如果不加注意,就会出现很大的误差,致使相关结果不能准确地反映血液流变学的状态,从而对临床用药及科研工作产生误导。大致有以下几个方面:

3.1 测前操作 综合考虑各方面的因素,目前国际血液学标准化委员会认为肝素较为适宜作血粘度测定的抗凝剂。其抗凝浓度应为29单位/ml血,为排除液体体积对红

细胞压积的影响可采用将抗凝剂置于试管内烘干后取血的办法。金氏等<sup>[9]</sup>取静脉血10 ml,加入0.4 ml 3.8%枸橼酸钠抗凝管中混匀然后测量。姜氏等<sup>[10]</sup>取静脉血5 ml,加125 IU/ml肝素抗凝。赵氏等<sup>[11]</sup>则以312.5 IU/ml肝素1:10抗凝均为不当。取血量应在足够保证操作准确进行的前提下尽量减少。毛细管法虽用血略多,但一般也在5 ml左右。赖氏等<sup>[12]</sup>取血20 ml测血液流变学各参数;苏氏等<sup>[13]</sup>在术后测血流变时仅取血0.8 ml。其次,测试温度也是一个很重要的因素,除了温度变化对血液本身性质的影响外,不同温度下作为参照的水的粘度也不相同的。水在37℃时的粘度约为0.69,30℃时为0.80,25℃时为0.89,20℃时粘度才为1.00。因此应慎重选择温度和重视恒温装置,尤其是需要参照物的毛细管法。目前国际血液学标准化委员会建议最好在30℃下进行血粘度测量。但此前在有关文献最常见的是25℃、37℃、20℃等。

**3.2 血液流变学测定过程中的操作和处理** 由发表的文献看来,在血粘度测定时仪器选择及操作方法上不当造成的系统误差非常多。

### 3.2.1 检测方法不同而致的误差

许多文献有的未提及血液流变学测量的方法,在目前血液流变学方法尚未达成统一共识的情况下,预先说明测定血液流变学所运用的方法显得比其他方法学的说明更为重要。

**3.2.2 测量全血粘度时切变率的取法多不一致** 作为非牛顿流体的粘度测定,规范切变率是一个至今

仍然悬而未决的问题。所测血液流变学参数如欲有参考对比的价值,不仅应说明相应数据在何切变率下所测得,而且由于血液的非牛顿流体特性,还应分别在高切变率和低切变率下测全血的表现粘度。目前国际血液学标准化委员会建议起码应取四个切变率下分别测定。其中至少有一个低于 $40\text{s}^{-1}$ 。其标准是使健康人与患者的 $\eta_b$ 值能显示出明显差异。高的切变率下血粘度值偏小地趋于集中,不利于区别血流变性质。但相关文献即便有的在 $\eta_b$ 上分别高低切变率不同测定,其所取的切变率亦各不相同,没有统一的规范可循。不注明切变率,且在单一切变率下测 $\eta_b$ 者就不少,谭氏<sup>[26]</sup>则在 $120\text{s}^{-1}$ 和 $60\text{s}^{-1}$ 下测 $\eta_b$ 。其它尚有许多高低切变率不予注明者。

**3.2.3  $\eta_b$ 选用旋转法还是毛细管法测量的界定认识不明确** 血液是一非牛顿流体,由于起初毛细管式粘度计都是切变率不可调的、两端压差十分高的垂直型粘度计,不宜宜测 $\eta_b$ ,故长期以来倾向认为 $\eta_b$ 需用能准确调节切变率的旋转法测定。但1984年就有了切变率可调的微量毛细管式粘度计问世,且毛细管法能模拟血液在血管中流动的状态。这种从时间上推算出的粘度,更能反映循环功能的优劣。旋转法测 $\eta_b$ 也有一个流场不均匀的缺点<sup>[27]</sup>。因此有必要重新认识一下毛细管法在全血粘度测定中的作用。

**3.2.4 血浆粘度使用椎板法测量** 血浆和血清作为一种非牛顿性流体,在很大的切变率范围内是稳

定的,而旋转式粘度计因空气界面和泰勒涡流形成均可使测定结果偏高<sup>[14]</sup>,加上马达装置对仪器震动的影响,故还是用毛细管法较可靠。复旦大学医学院(原上海医科大学)用毛细管法测定的 $\eta_p$ 正常值为1.66~1.80。但不少人用椎板法测得的 $\eta_p$ 正常值出入较大:杨氏等<sup>[15]</sup>用椎板法测得 $\eta_p$ 正常值为:1.68±0.54。刘氏等<sup>[16]</sup>在 $100\text{s}^{-1}$ 下测汉族男性 $\eta_p$ :1.58±0.41,女性1.45±0.49;哈萨克族男性 $\eta_p$ :1.32±0.49,女性1.32±0.46。陈氏等<sup>[17]</sup>治疗组 $\eta_p$ 由治疗前1.73±0.34降至0.59±0.55,对照组 $\eta_p$ 由治前1.69±0.51至治后1.79±0.54。姚氏等<sup>[18]</sup>在 $115\text{s}^{-1}$ 下测 $\eta_p$ ;余氏等<sup>[19]</sup>又在 $230\text{s}^{-1}$ 下测 $\eta_p$ 。故用椎板法测 $\eta_p$ 的混乱局面由此可见一斑。

**3.2.5 血液粘度测定某未知环节的混乱** 仪器本身问题或者是操作方法不对造成的系统误差。有时因为操作方法说明过于简略,不能明确判断是哪一环节出现错误,抑或是两者皆有。笔者发现,有同一血样高切变率下测得的粘度高于低切变率下结果者:赵氏等<sup>[11]</sup>治疗组家兔2例 $\eta_b 4\text{s}^{-1}$ 时4.45±1.03, $10\text{s}^{-1}$ 时却为5.22±1.99,另外对照组4例家兔 $\eta_b 4\text{s}^{-1}$ 为4.70±0.52, $10\text{s}^{-1}$ 为5.57±1.14;姜氏等<sup>[20]</sup> $\eta_b$ 对照组低切变率2.98±0.161,高切变率4.78±0.635,模型组低切变率3.60±0.330,高切变率6.79±0.583,活血化瘀组低切变率3.11±0.243,高切变率5.26±0.693;吴氏等<sup>[21]</sup>

测 20 例健康正常对照组的  $\eta_b$  竟低至  $1.81 \pm 0.10$ ，同时切变率未予注明。仪器之间的差异对结果的影响更加剧了这种混乱局面。例如：受测者均为正常人，均取  $80s^{-1}$  和  $20s^{-1}$  切变率，刘氏等<sup>[22]</sup>测得  $\eta_p$  值分别为  $5.09 \pm 0.66$  和  $6.61 \pm 1.40$ ；4.60 彭氏<sup>[23]</sup>  $4.60 \pm 0.42$  和  $9.34 \pm 0.41$ ；王氏等<sup>[24]</sup>  $5.06 \pm 0.53$  和  $7.07 \pm 1.51$ ；杨氏等<sup>[25]</sup>  $4.86 \pm 0.49$  和  $7.90 \pm 1.19$ ；李氏等<sup>[26]</sup>  $3.44 \pm 0.28$  和  $4.91 \pm 0.33$ 。不难发现， $20s^{-1}$  下的正常人  $\eta_b$  在这些仪器中的波动范围达  $4.58 \sim 9.75$  之大。刘氏等<sup>[16]</sup> 测得汉族人  $\eta_b$  正常值在  $80s^{-1}$  为  $3.38 \pm 0.82$ ， $40s^{-1}$  为  $10.55 \pm 1.95$ ，偏离更加大。李氏等<sup>[27]</sup> 在  $200s^{-1}$  下测正常人  $\eta_b$  为  $6.24 \pm 1.04$ ， $3s^{-1}$  却只有  $7.36 \pm 1.12$ 。Schmidt-Schonbein<sup>[28]</sup> 提到，在 45% 的 Hct 条件下，测出  $230s^{-1}$  正常人  $\eta_b$  为  $4.1 \pm 0.45$ ， $4s^{-1}$  下  $\eta_b$  为  $9.6 \pm 1.6$ 。因此，若把 Hct 差异作为考虑因素，亦不至于出现上述结果。辛氏等<sup>[29]</sup> 所测值出现  $\eta_b(150s^{-1})$ :  $3.79 \pm 4.37$ ， $\eta_b(10s^{-1})$ :  $8.37 \pm 4.74$ ， $\eta_p$ :  $1.77 \pm 1.88$ 。这显然还存在数据处理方面的误差。发表的文章中  $\eta_p$  值亦可间接反映很多问题。一般而言，人  $\eta_p$  值靠近 1.0 时，即性质接近于水，这显然不可能发生；当  $\eta_p$  值向上增至 2.50 时，也将导致循环功能不足以维持代谢所需。但见到  $\eta_p$  值过高者有：范氏等<sup>[30]</sup> 测得  $2.95 \pm 0.24$  等，李氏等<sup>[31]</sup> 测得  $\eta_p$  值  $3.51 \pm 0.92$  等，谭氏<sup>[7]</sup> 测得  $\eta_p$  过高者  $2.418 \pm$

$0.672$ ，李氏等<sup>[26]</sup> 测得  $1.81 \pm 0.91$ ，杨氏等<sup>[15]</sup>  $\eta_p$  值由治前  $3.48 \pm 0.67$  降至治后  $1.81 \pm 0.63$ ，程氏等<sup>[32]</sup>  $2.12 \pm 0.60$ 。 $\eta_p$  值过低至 1.0 以下者更为常见：张氏等<sup>[33]</sup> 治疗后  $\eta_p$  值  $1.01 \pm 0.21$ ，韩氏等<sup>[34]</sup> 测得健康对照组  $\eta_p$  值为  $1.21 \pm 0.27$ ，叶氏等<sup>[35]</sup> 测得  $1.75 \pm 1.30$  等，姜氏等<sup>[10]</sup> 测得  $1.71 \pm 0.71$ ，朱氏等<sup>[36]</sup> 测得  $1.29 \pm 0.72$ 、 $1.26 \pm 0.66$  等，崔氏等<sup>[37]</sup> 测得  $1.39 \pm 0.65$ 。杨氏<sup>[38]</sup> 测得犬的  $\eta_p$  为  $0.702 \pm 0.004$ 、 $0.694 \pm 0.002$ ，亦为不妥。

3.3 Hct 的测定不当 由复旦大学医学院运用微量压积管法测得，女性 Hct 正常值为  $39 \pm 2.27$ 。叶氏等<sup>[35]</sup> 男女未区分，未提及方法前提下测得 10 例健康人的正常值为  $32.3 \pm 3.0$ ；杨氏等<sup>[25]</sup> 单纯透析组将 Hct 降至  $17.55 \pm 3.58$ 。而目前多数研究者认为人能耐受的 Hct 最低限为 20。

3.4 Fib 的测定不当 用化学法测得 Fib 的正常参考值为： $3.00 \pm 1.00$  g/L；用血浆粘度 - 血清粘度法测得为： $3.03 \pm 0.64$  g/L。李氏等<sup>[39]</sup> 测得“阴证组”Fib 治疗前男性为  $8.18 \pm 2.80$  g/L，女性为  $7.69 \pm 1.29$  g/L，如此高的 Fib 势必引起出血。辛氏等<sup>[29]</sup> 测得 Fib 有  $2.78 \pm 3.10$ 、 $2.79 \pm 3.43$ ，除了测定方法外，可能还有统计方法的问题。

其它还有：①仪器的测量性能。从应用的角度看，自然是仪器的准确性及精度越优越好，但精度是受当时仪器设备科学的发展水平所限制的，当数据的精度明显超越

设备的极限，反而会增加人们的不信任感。苏氏等<sup>[13]</sup> 测服药组 23 例术前  $\eta_p$   $1.49 \pm 0.01$ ，术后  $1.38 \pm 0.01$ ；对照组术前  $\eta_p$   $1.36 \pm 0.01$ ，术后  $1.36 \pm 0.01$ 。实际上，23 例  $\eta_p$  的 SD 值如此小是极为罕见的。屈氏等<sup>[40]</sup> 测 Hct 用微量毛细管离心法，数据有  $46.21 \pm 1.63$ ， $32.42 \pm 2.01$ ， $47.31 \pm 1.87$ ， $46.50 \pm 2.50$ 。而目前离心后只能以目测法估计压积百分比，故一般只能估计到小数点后一位，这类问题还很常见。②所引用正常值其正确性的讨论。由于各地区人群体质不同，且目前使用的血粘度测定仪器类型多样，同类仪器的灵敏度亦有差别，甚至操作方法的差别对正常值的确立也有很大的影响。因此，各实验室暂应建立自己的血粘度正常参考值，相对之下更有参考的价值。参考时还应注意  $\eta_b$  相同切变率下的正常值对比。否则，针对不恰当的“正常值”所作的差别统计结果，其价值也很有限。③还原粘度的运用混乱及其计算公式也是一个尚未统一的问题。在血液流变学参数测量的全过程中，还有其他许多细节，同样会由于不规范的操作导致误差，而这些细节仅从发表文章中又是了解不到的。例如由于血液中有形成分会沉淀的因素，若先测低切  $\eta_b$  后测高切  $\eta_b$  会导致高切  $\eta_b$  结果偏高；血液的采集时间、部位、所用针头等不同亦会造成一定的误差。综上所述，可见长期以来我国临床科研界对血液流变学方法的认识、运用、操作尚不够规范、具体，很大程度上影响了血液流变学的参考价值，造成

许多科研资源的浪费,必须引起大家的重视。工欲善其事,必先利其器,我们期待在血液流变学测定和研究方面早日实现标准化和规范化。

### 参考文献

[1] 齐倩会, 吴咸中. 腹部手术后和重症急性腹症患者胃阴虚证的研究. 中西医结合杂志, 1990, 10 (1): 16-19.

[2] 陈大毅. 血瘀型乙型肝炎的血液流变学观察. 中西医结合杂志 1984; 4 (1): 25.

[3] 张亚强, 刘猷枋. 前列腺方治疗慢性前列腺炎炎血瘀证的临床与实验观察. 中国中西医结合杂志, 1998, 18 (9): 534-536.

[4] 张祖珣, 钟良玮, 郑国平, 等. 地龙提取液的活血化瘀作用. 中国中西医结合杂志, 1992, 12 (12): 741-743.

[5] 柯永胜, 曹 衢, 徐晓华, 等. 茶多酚对原发性高血压患者氧自由基和血液流变学的影响. 中国中西医结合杂志, 1997, 17 (4): 221-223.

[6] 李成平, 陈文发. 蝮蛇抗栓酶治疗高粘滞血症血液流变学的中医辨证观察. 中国中西医结合杂志, 1996, 16 (9): 540.

[7] 谭友文. 自体光量子血疗对肝硬化微循环及血液流变性的影响. 微循环学杂志, 1999, 9 (4): 49-50.

[8] 李海聪, 木拉迪·玉赛因, 陈 坚, 等. 大蒜素片对缺血性心脏病患者 GMP-140、TXB<sub>2</sub>、6-K-PGF<sub>12</sub>、NO 及血液流变学的影响. 中医杂志, 1999, 40 (7): 414-416.

[9] 金 晔, 徐东明, 徐伟平. 红花注射液综合治疗对慢性肺心病急性期血液流变学的影响. 中国中西医结合杂志, 2000, 20 (6): 430-432.

[10] 姜灿文, 谭日强, 颜文明. 二尖瓣狭窄患者弱脉的血流动力学、血液流变学机理探讨. 中西医结合杂志, 1988, 8 (5): 273-275.

[11] 赵 力, 刘忠铭, 朴竹哲, 等. 血栓心脉宁治疗脑血栓的临床疗效及药理研究. 中西医结合杂志 1991; 11 (6): 327-330. 赵力, 刘忠铭, 朴竹哲, 等. 血栓心脉宁治疗脑血栓的临床疗效及药理研究. 中西医结合杂志 1991; 11 (6): 327-330.

[12] 赖芳山, 叶成亮, 陶润茗, 等. 益气活

血针法治疗缺血性中风 32 例临床观察. 中国中西医结合杂志, 1992, 12 (4): 216-218.

[13] 苏建文, 吴伟康, 林曙光, 等. 四逆汤对经皮冠状动脉成形术血液流变性的改善作用. 中国中西医结合杂志 1997; 17 (6): 345-347.

[14] 廖福龙. 血液流变学测定与应用有关问题. 见: 全国血液流变学新进展学术研讨会论文集汇编, 安徽屯溪, 2000: 1-6.

[15] 杨淑清, 胡学民. 银杏天对脑梗塞血液流变性的作用. 微循环学杂志, 2000, 10 (2): 44-45.

[16] 刘长林, 叶希宽, 张正学, 等. 阿勒泰地区 127 例汉族与哈萨克族糖尿病人血液粘度的对比分析. 微循环学杂志, 1999, 9 (4): 36-37.

[17] 陈少华, 孙玉萍, 陈秀杉, 等. 降糖康对 II 型糖尿病患者血糖、血液粘度、胰岛素敏感性等指标的影响. 中国中西医结合杂志, 1997, 17 (11): 666-668.

[18] 姚金梅, 张向阳. 高粘胶囊改善高粘滞血症及血脂的作用. 中国中西医结合杂志, 1995, 15 (12): 731.

[19] 余月明, 马 援, 夏 天, 等. 回心草对犬急性心肌缺血血液流变学的影响. 中国中西医结合杂志, 1993, 13 (11): 672-674.

[20] 姜 永, 舒沪英, 叶望云, 等. 活血化瘀方药防治不对称胎儿宫内发育迟缓的作用机理探讨. 中西医结合杂志, 1990, 10 (3): 157-159.

[21] 吴秋梅, 曹荣旺. 糖尿病高脂血症的血液流变性观察. 微循环学杂志, 2000, 10 (3): 42.

[22] 刘翠晴, 杨春凯. 老年人心、脑血管病血脂和血液流变性变化的相关性. 微循环学杂志, 2000, 10 (1): 47-48.

[23] 彭 军. 缺血型与出血型脑卒中血液流变性、血脂和血压的对比分析. 微循环学杂志, 1999, 9 (2): 53-54.

[24] 王 新, 王北疆. 女性更年期综合征血液流变性与微循环的变化特点与讨论. 微循环学杂志, 1999, 9 (2): 47-48.

[25] 杨定平, 贾汉汉. rhuEPO 治疗对血透病人的血液流变性 & 动静脉内瘘的影响. 微循环学杂志, 1999, 9 (1): 45-46.

[26] 李明震, 钟立厚, 刘光辉, 等. 卡介菌多糖核酸治疗肝癌的疗效及其对血液流变性的影响. 微循环学杂志, 1999, 9 (1): 43-44.

[27] 李昌祁, 张东友, 李秀莉, 等. Graves 病患者血液流变性的临床观察. 微循环学杂志, 2000, 10 (1): 43-44.

[28] Schmidt-Schonbein, H. & Wells, R. E. Jr.: *Rev. Physiol.* 1971: 63-146.

[29] 辛晓敏, 李 洁, 李 琳, 等. 孕晚期妊娠甲斐微循环及血液流变性的观察. 微循环学杂志, 2000, 10 (2): 48.

[30] 范永升, 温成平, 谷焕鹏, 等. 解毒祛瘀滋阴法对系统性红斑狼疮患者血液流变学的影响. 中医杂志, 1999, 40 (6): 348-349.

[31] 李 浩, 陈 楷, 刘 丽. 老年性血管性痴呆与脑血管病患者血液流变学指标的比较. 微循环学杂志, 1999, 9 (4): 31-32.

[32] 程汉桥, 高 蕊, 卫兰香, 等. 糖尿病患者中医证型与血流变学的相关性研究. 中国中西医结合杂志, 1998, 18 (1): 11.

[33] 张伟刚, 葛宝莹, 吴 军. 小剂量尿酸酶与异舒吉治疗不稳定型心绞痛并高凝高粘血症的临床疗效. 微循环学杂志, 2000, 10 (2): 52-53.

[34] 韩秋珍, 范俊丽, 余敦礼. 冠心病血脂与血液流变性变化之间的关系. 微循环学杂志, 1999, 9 (3): 46-47.

[35] 叶雪清, 杨少文, 李 安, 等. 阳虚患者植物神经系统功能、甲皱循环和血液流变学的改变及相互关系. 中西医结合杂志, 1989, 9 (10): 618-619.

[36] 朱伯卿, 戴瑞鸿, 查娟娟, 等. 气血相关理论的研究, 补气药治疗气虚血瘀型心力衰竭. 中西医结合杂志, 1986, 6 (2): 75-78.

[37] 崔志澄, 李清朗, 姚劲娜, 等. 抗心梗合剂对急性心肌梗塞血清酶、血小板聚集活性及血液流变学影响. 中西医结合杂志, 1983, 3 (5): 268-270.

[38] 杨梅香. 点穴疗法对犬血液流变性的影响. 中西医结合杂志, 1988, 8 (10): 633.

[39] 李成平, 陈文发. 蝮蛇抗栓酶治疗高粘滞血症血液流变学的中医辨证观察. 中国中西医结合杂志, 1996, 16 (4): 236.

[40] 屈凤林, 王光月. 自拟活血通脉散治疗缺血性中风 168 例临床观察. 中医杂志, 1999, 40 (11): 667-669.