

化验单里的学问

徐家安



上海科学技术出版社

化验单里的学问

徐 家 安

上海科学技术出版社

有 限

责任编辑 周伊如
封面设计 王祥华

化 验 单 里 的 学 问

徐 家 安

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路 450 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×109 1/32 印张 3.75 字数 81,000

1985 年 2 月第 1 版 1985 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—49,000

统一书号: 14119·1716 定价: 0.39 元

R446.1

263717

1040/06

前 言

当你去医院看病的时候，医生常根据你的症状、体征和身体状况，进行某些化验，或借助于诊疗器械进行某些检查。其中血尿、粪、化验就是最普通的化验检查项目，称作化验三常规。

化验检查是医疗工作的“侦察兵”。根据病情和健康状况做某些化验检查，不仅能明察秋毫，帮助我们掌握机体病理、生理的脉搏，借以诊断许多疾病，而且还能评价药物的治疗效果，了解某些疾病的来龙去脉，如过程、状况和预后等。因此，掌握化验单上的基本知识，对指导保健，促进健康，有着重要意义。

但是，人体是一个复杂而奥妙的机体，里面充满了无数信息，装着许多数据，化验项目也不下百种千样，这里不可能一一叙述。既然血尿、粪、化验最能反映人体的健康状况，显示人体的实质。所以我们就从血尿、粪、说起，并以血尿、粪、为镜子，看看人体这个大千世界在生理和病理情况下，到底有些什么变化吧！

目 录

血	1
(一) 一滴血中, 细胞百万	1
(二) 各种物品, 血里俱全	6
(三) 鲜红血液, 病魔侵犯	14
(四) 验血常规, 诊病之需	20
1. 血红蛋白(Hb)的测定	21
2. 红细胞(RBC)计数	22
3. 白细胞(WBC)计数和分类	24
(五) 肝功如何, 借问血液	27
1. SGPT 升高是否肝炎?	27
2. 什么叫 CCFT、TTT 和 ZnTT 试验?	30
3. 蛋白定量和蛋白电泳又是怎么回事?	31
4. 黄疸的产生与评价方法?	33
5. 甲胎蛋白是怎么回事?	34
(六) 验血项目, 不胜枚举	35
1. 血沉(ESR)检查	36
2. 血小板计数	37
3. 抗“O”升高是否风湿病?	39
4. 何谓二氧化碳结合力?	40
5. 为何要测定非蛋白氮和尿素氮?	42
6. 血糖升高是否糖尿病?	43
7. 束臂试验能诊断何病?	44
8. 血型是怎样鉴定的?	45
9. 胆固醇是哪里来的?	46
(七) 点滴之血, 大千世界	48
(八) 借血还魂, 起死回生	50
(九) 步步深入, 探索骨髓	55

尿.....59

- (一) 病情如何, 绳之以尿59
- (二) 肝功如何, 再询尿液64
- (三) 化验尿液, 评价肾功 67
- (四) 蛋白之尿, 渊源何处69
- (五) 糖尿病人, 与糖有关74
- (六) 尿中反映, 多种疾病78
- (七) 留尿送验, 不可马虎80

粪.....82

- (一) 留心粪便, 辨别疾病82
- (二) 细察粪便, 捉拿蠕虫85
 - 善钻孔的蛔虫85
 - 爱夜游的蛲虫87
 - 专吸血的钩虫88
 - 扔炸弹的绦虫89
 - 吸血魔王血吸虫90
 - 与肝脏为敌的华枝睾吸虫922
 - 与小肠争食的姜片虫9
 - 不可轻视的鞭虫93
 - 罕见而散布面广的短小绦虫93
- (三) 检验粪便, 搜捕原虫94
- (四) 胃肠隐血, 粪便作试97
- (五) 粪便培养, 病菌现形99
 - 霍乱弧菌99
 - 伤寒杆菌100
 - 痢疾杆菌101
 - 空肠弯曲菌101
 - 病毒102
- (六) 大肠杆菌, 利弊相兼104

附录 常用检验正常值及其临床意义109

血

俗话说，一滴水能反映出太阳的光辉，而一滴血则能反映出人体的本质。

血液，是人体最宝贵的物质之一，它约占人体重量的7~8%，在全身长达十多万公里的血管中，有4,000~5,000毫升血在不停地奔流。血液是人体交通运输的命脉，又是验证人体健康与否的重要样品，通过化验血液既能协助医生诊断疾病，又能了解药物的疗效和副作用。因此，验血已成为医生诊治疾病不可缺少的手段。

化验血液，不仅在人活着的时候有重要意义，就是在人死去以后也同样有重要价值。大家看过西汉女尸的电影吗？这具女尸距今已两千多年，但从其蛛丝马迹中仍可化验出她的血型为A型。血液给人们留下了不可磨灭的标志。验血还可帮助人们侦破案件，法医可从罪犯遗留下来的一星半点血迹中，见微而知著，让凶手原形毕露。总之，顺着血液循环这条河流，我们可以追根求源，深入探索人体的奥秘，进一步弄清人体的生理病理变化。

(一) 一滴血中，细胞百万

如果我们从耳垂或指尖上取一滴血，用氯化钠、硫酸钠和升汞配成的稀释液冲淡后，放在特制的玻璃计数板中，在显微镜下观察，就会看到里面数以万计的血细胞。原来红彤彤的血

液,是由血浆和血细胞两部分组成的。不信,你可从血管里抽点血放在盛有枸橼酸钠(能防止血液凝固的抗凝剂)的玻璃管中,然后用离心机进行离心沉淀,就会看到血液被分成上下两部分。玻璃管上面透明略带黄色的液体是血浆,占 55%;玻璃管下面暗红色的不透明部分便是血细胞,占 45%。血细胞可分为红细胞(又叫红血球)、白细胞(又叫白血球)和血小板三种,它们犹如雄兵百万,分别肩负着运输、防御和维持调节机体正常活动的重任,是一支日夜兼程、能攻能守的“常备军”。

假若我们把血液循环比作奔腾的江河,那么红细胞便是航行在江河里的一支运输船队。这支运输船队,数量惊人。据计算,一立方毫米血中(一滴血约为 8 立方毫米),成年男子约有红细胞 500 万个;女子为 400 万个。一个中等身材的人,血液中红细胞的数目竟有 25 万亿之多。一滴血中就有数以百万计的红细胞,可见其个子多么微乎其微?不错,红细胞的个子确实很小,直径只有 7 微米(一微米等于千分之一毫米)。别看它的个子小,功能却很大。它的任务是专门运输氧和二氧化碳。没有它参加运输,人就活不成。

红细胞这支个子小、数量大的运输船队,既勤劳,又经济。它为了多装载货物,把自己巧装打扮,精心设计,样子象个两面凹的碟子。这样就使自己的“船舱”面积比球形面积增加了 20~30%,运输能力也比球形面积增加了若干倍。有人计算,全身红细胞的总面积可达三千平方米,相当于一个足球场大小,其运输能力就可想而知了。

红细胞只能生活 120 天左右,寿命虽然短暂,航程相当可观。它一生可在血管里运行 160 多公里。有时遇到很窄的河道——毛细血管,它便改变体形,扁扁身子钻过去,继续前进,而不抛锚。

红细胞在血液循环中不断吐故纳新，老的衰亡，新的由骨髓不断产生，源源补充。所以正常人的红细胞数目总是不多不少，保持相对稳定。

红细胞里面几乎全是血红蛋白，血红蛋白是装卸氧气和二氧化碳的能手。据测定，每克血红蛋白可运输氧2毫升，100毫升血含血红蛋白11~16克。由此算来，一个人的血液一次即可运输氧气1,000多毫升。血红蛋白把肺脏吸入的新鲜氧气，由红细胞带送到身体各个角落，交给组织细胞利用，同时又把二氧化碳载回肺脏呼出体外，每时每刻都不休息。

红细胞和其他细胞不一样的地方，是它本身没有核，因而也不会生儿育女。这就使它本身减少了氧的消耗，全力以赴搞运输。至于它的来源，全靠骨髓加工制造。红细胞还有一个可贵的特点，就是到衰老死亡时，把所含的铁交给骨髓，作为骨髓重新加工制造血液的原料。

红细胞这支庞大的运输船队，常因急、慢性失血，缺乏造血原料（如铁等）以及造血的骨髓有毛病，或者脾脏破坏它的能力过强而减少；也可因患心脏病、骨髓造血功能亢进等而增多。血红蛋白的增减，一般与红细胞的增减相平行。红细胞和血红蛋白减少，人体就会发生贫血。贫血的种类很多，有再生障碍性贫血、溶血性贫血、新生儿溶血性贫血、缺铁性贫血等等，治疗时要找出原因，对症下药，否则徒劳无功，甚至越治越坏。

白细胞又有其特殊的功能，它象一支野战部队，专门与入侵体内的病原微生物作战。它有许多兵种，一种含有特殊的颗粒，叫颗粒白细胞（粒细胞）；一种不含颗粒，叫无粒白细胞。粒细胞又以其对染色的选择性不同而分成嗜中性、嗜酸性和嗜碱性三种，无粒白细胞又可据其核的形状分为单核细胞和

淋巴细胞两种。

白细胞的数目在经常变动之中，但其变动是有一定范围的。正常人在安静条件下，平均每立方毫米血中有 6,000~7,000 个，少于 4,000 或多于 10,000 个，则表示过少或过多。白细胞的个子比红细胞稍大，直径 10~15 微米。数量虽不及红细胞多，但把全身血液里的白细胞加起来，也有 300 亿以上。特别是当机体遭到病菌侵袭后，它的数量很快增加，与病菌展开战斗。在战斗中，首当其冲的是单核细胞，全力以赴的是嗜中性粒细胞。单核细胞犹如巡逻兵，它可在血流中来回游弋，遇到病菌和异物，便逮住吞掉。有时它还会作变形运动，跑出血管，跟踪追击，不获全胜，决不罢休。嗜中性粒细胞善于打包围战，它可以从血管里钻出来，向炎症和创伤组织处进军围剿，吞噬和消化病菌异物。如果在显微镜下观战，那才有趣呢！你会看到数以万计的白细胞在追赶病菌的场面，当把病菌追到一个角落时，便伸出伪足把病菌包围住，接着便张开大口（一个小孔）把病菌吞掉。把病菌吞掉后，又马不停蹄，乘胜前进，再去追赶另一个细菌，战斗的场面，十分壮观。我们常看到皮肤上有红肿热痛的疙瘩，那便是兵团大战的一个缩影。有时候遇上强大的敌人——病菌，白细胞便与病菌同归于尽，化为脓液，流出体外。

在白细胞的家族中，以嗜中性粒细胞的数量最多，约占总数的 55~65%，淋巴细胞次之，约占 20~30%，嗜酸性和嗜碱性粒细胞较少，分别占 0.5~3% 和 0~0.75%，单核细胞占 3~8%。

血中白细胞的数目及其分类，对诊断疾病具有重要意义。不同的疾病往往有不同类型的细胞改变。嗜酸性粒细胞也能作变形运动和吞噬细菌，但其战斗力不强。它与机体过敏反

应关系密切，一些过敏反应性疾病，如支气管哮喘、荨麻疹等，嗜酸性粒细胞常常增加。患血吸虫病、钩虫病、蛔虫病等，嗜酸性粒细胞也增加。嗜碱性粒细胞也与过敏反应有关，并参与肝素和组织胺的合成与分泌。某些血液病，如慢性粒细胞性白血病，铅、锌等金属中毒，癌症转移病人等，嗜碱性粒细胞常常增加。

白细胞和红细胞都来源于骨髓。骨髓会随着人体生理、病理的变化，调兵遣将，源源不断，补充兵员。一个正常人，白细胞的数量下午就比早上多，运动后就比运动前多，月经期、妊娠期比平常多，甚至在饭后也稍增多。刚出生的小孩子白细胞的数目多得惊人，每立方毫米血中可达到 20,000 以上，但几天后就逐渐下降。这些都称为生理性增多，值不得大惊小怪。

除上述情况，白细胞增加，特别是嗜中性粒细胞增加，则表示身体里发生了炎症，如肺炎、扁桃体炎、阑尾炎及急性出血、溶血等。白细胞数量减少，则表示骨髓生成白细胞的功能受到抑制或血液中白细胞破坏过多。白细胞数目若减少到每立方毫米 2,000 个以下，就叫粒细胞减少症。得上这种病的人，抵抗力减低，口腔、咽峡、肛门等处易发生溃疡。长期服用某些药物，如氯霉素、安乃近、磺胺类药等，亦可引起粒细胞减少症，要注意预防。如果骨髓中白细胞异常增生，使血液中白细胞每立方毫米超过 10 万，甚至数十万，这就示有白血病。但也有些白血病病人，白细胞并不增加，甚至减少。所以要判断一个人是否患白血病，不能光看白细胞多少，还要看其血中是否有幼稚型白细胞。白血病是一种恶性肿瘤性疾病，治疗比较棘手。一般采用中西医结合治疗。

单核细胞由骨髓产生，到达血液后便伸出伪足，发挥吞噬

作用。但它在血液里逗留的时间不长，只呆3~6天便进入结缔组织，变为巨大的吞噬细胞，称为巨噬细胞。

至于淋巴细胞，过去人们对它的功劳认识不足，现在已知它除了有吞噬病菌的能力外，主要有免疫的功能。它能释放出一种生物活性物质，以增强吞噬细胞对病菌和异物的排斥能力。它还能产生抗体，使主人免遭病魔的侵袭。某些急性传染病，如风疹、流行性腮腺炎、百日咳、结核病、淋巴细胞白血病等，淋巴细胞往往增多。而单核细胞的数量增多，常见于疟疾、黑热病、细菌性心内膜炎及单核细胞白血病等。

在血细胞这支宏大的队伍里，还有一支工兵部队，叫做血小板。大家知道，血液循环这条纵横交错、遍布全身的河流，经常因创伤而决口，一旦决口就流血不止。然而，一般小的伤口流血，过不了多久便自然止住，原因就是血小板这支工兵部队的功劳。血小板象堵堤的勇士，可在创伤出血口处粘聚成团，堵塞破裂的血管，使血液流不出来。它还能释放一些使血管收缩和加速血液凝固的物质，把血液凝固成坚实的栓子，牢牢地塞在血管破口处，就象打入了楔子，阻止血液外流。采取以上综合措施，即使是大血管破裂，经过包扎加压的协助，血小板也能完成堵堤止血的重任，不致因失血过多而死亡。血小板这支队伍也相当可观，每立方毫米血中可达10~30万个。有些疾病，如血小板减少紫癜、再生障碍性贫血等，血小板的数量大大减少，所以常有出血的现象，或者稍有点破皮，就流血不止。

(二) 各种物品，血里俱全

血液除了含有数以万亿计的血细胞外，还含有各种各样

的有机物、无机物和大量的水分。谁都晓得，自然界里含有的东西，五花八门，形形色色，但不外乎 106 种元素组成。我们的身体，看起来不过是皮毛、肌肉、骨骼，其实它也含有几十种元素。这些元素有的储存在血液里，有的经过血液的运输，周游全身各个角落，组成人体各个系统和各种组织。现在我们就分门别类，谈谈血液里的主要物品。

水 水是血液里最普通的物品，别看它普通得随手可取，但对人来讲，它是构成血液和机体不可缺少的重要物质，也是一切生物活命的根本条件，没有水就没有生命。谁都知道，人几天不吃饭尚能生存，但若几天不喝水就要丧命。

就整个人体来说，水分约占体重的三分之二。年龄越小，体内水分越多，新生出的娃娃，水分竟占到体重的 80%，所以小孩子的肌肤总是水灵灵的，逗人喜爱。随着年龄的增长，水分占体重的比例越来越少，到了成年，水分占体重的 60%，而到老年就只占 49% 了。所以老年人的肌肤就显得皱瘪了。

水是血浆和血细胞中各种物质的重要溶剂，没有水就谈不上有血液。水在血液中的含量不仅个体之间不同，而且同一个人不同情况下也经常发生变动。但在正常人体中的变动是有一定范围的，例如正常人喝水增多，尿和汗水也增多；喝水减少，尿和汗水也减少，这种使水分维持恒定的状态就叫水平衡。人若在喝水不足而排水过多的情况下，如剧烈呕吐、腹泻，或在喝水过多而排水减少的情况下，如患肾脏病等，机体的水平衡就被打乱，从而出现血浆含水量过少或过多。此时如不采取积极治疗措施，就会使病情加重，甚至发生生命危险。

那么，水在血液里究竟占多大比重呢？一般讲，正常成年人 100 毫升全血中约有水 78~82 克，而固体物才有 18~22 克。血浆里含水还要多，100 毫升血浆中约有 91~92 克，而

固体物才有8~9克。血细胞里的水分较少,100毫升中有65~68克;而固体物较多,100毫升中有32~35克。它们之间比例失常,将会影响血液的理化特性,使渗透压、酸碱度及物质交换等发生变化。此时人就要出现病态,发生不同的症状。

无机物 在血浆和血细胞(主要是红细胞)中,还含有许多无机物。这些无机物绝大部分是带电荷的离子,主要以离子状态存在,因此称它们为电解质。如我们每天都离不了的食盐(氯化钠),食盐在人体内可解离为钠离子(阳离子)和氯离子(阴离子)。血液内比较重要的离子除钠、氯外,尚有钾、钙、镁等阳离子和碳酸氢根、磷酸根、硫酸根等阴离子。在正常人,血液中的这些离子都在经常变动,它们在血液与组织液之间进进出出,保持平衡,否则就要发生水电平衡紊乱。水电平衡紊乱,人就要生病。所以医生在纠正水电平衡时,常常根据化验结果,在输液中加氯化钠、氯化钾、碳酸氢钠等。

血浆中各种离子是构成机体的重要物质之一。它们之间保持一定的浓度,对机体的生命活动至关重要。譬如血中钾的含量过高,可导致心跳停止,钙的含量过低,常出现四肢抽搐。为了不使血中各种离子过高或过低,机体就得随时加以调节。以钙为例,骨质中含有大量的钙,当血浆中钙离子减少时,骨质中的钙离子便进入血浆。相反,当血中钙增加时,则又有一部分钙离子重返骨质里去。血浆中各种离子,特别是钾、钠、钙离子,又是神经和肌肉活动的必需物质。我们都有这样的体会,当盛夏酷暑大量出汗后,脊梁上就象一个晒盐场,出现一层白花花的盐粒。此时如果光喝水而不补充食盐,不但不能解渴,反而发生一种叫做热痉挛的病,原因就是血浆内的氯化钠随汗水排了出来。热天出汗多时,若光喝水而不吃

点咸菜或食盐，水分在体内保留不住，所以防暑饮料中要加点食盐。

由上看来，血浆中各种离子的浓度和血浆内水的含量是密切相关的。血浆内水分过多或过少，都会引起离子浓度的改变；离子浓度的改变又会影响血浆内水的含量。因此，医生在权衡水电解质平衡时，总是把离子浓度和含水量视为一体，全盘考虑。否则，就要适得其反，达不到纠正水电失衡的目的。

为说明上面的道理，我们不妨做一个实验：取三支试管，分别加上蒸馏水、浓盐水和生理盐水，再分别加上一滴血，然后在显微镜下看红、白细胞的变化。这时你将会看到，在蒸馏水中的红、白细胞，因进入大量蒸馏水而肿胀破裂；浓盐水中的红、白细胞因其水分被盐水吸了出来而变得缩小皱瘪；生理盐水中的红、白细胞却和原来血液中的形状相同，没有什么变化。为什么生理盐水能保持红、白细胞的原样呢？这是因为生理盐水里含有 0.9% 的氯化钠，它和血浆中氯化钠的含量相同，其渗透压也相等，因而血细胞形状不变。

我们还可举个例子，来说明渗透压。腌咸菜时，一棵水灵灵的小白菜放在盐水里，不大工夫，白菜里的水便被盐水吸出来，变得干瘪了。再取一棵已经干瘪了叶子的小白菜放在清水里，不大功夫菜叶就枝生起来。这是因为菜叶里含有少量盐，而清水里没有盐的缘故。盐的这种吸水作用，就叫做渗透压。钠、氯离子的重要功能之一，就是使水在细胞间质和血管之间进进出出，互相来往，以保持体内渗透压的相对平衡。

血液中除了钠、钾、氯、镁等以离子方式存在的元素以外，还有铁、铜、锌、镉、锰、硒、碘等元素。它们大都存在于有机化合物分子中，各自发挥其应有的作用。它们在体内的含

量可说是微不足道,但若缺少了它就会发生意想不到的毛病。真是数量虽小,用处很大。以铁为例,它是骨髓制造红细胞的重要原料。血液中的铁,几乎全部存在于血红蛋白分子中,只有微量的无机铁化合物存在于血浆中。据估计,人一生中需铁一市斤,打一把菜刀也绰绰有余。成人每天只需铁 0.5~1 毫克,如果长期缺少了它,血红蛋白的合成就要减少,从而引起缺铁性贫血。发生这种贫血,只要服用硫酸亚铁或枸橼酸铁铵就能见效。

随着科学的发展,人们对微量元素在体内的作用有了新的认识。如我国东北常见的克山病,是一种以心肌病变为主的地方病。现已证明,该病与发病地区的土壤和农作物中含硒量低有关,口服亚硒酸钠,可降低克山病的发病率。硒又是妇女怀孕期不可缺少的微量元素,在美国有一种病叫做“纤维化囊性病”,婴儿得上这种病后,胰腺、肺和小肠及男性生殖器便发生缺陷,半数病人活不到 20 岁。经调查研究,原因终于找到,是母亲怀孕期间缺乏硒引起的。

硒还有预防癌症的作用。食物中硒含量丰富,得癌症的机会就少。硒还能提高视力的敏感程度,食用含硒量较高的白菜、萝卜、苹果等,可以提高视力。硒有如此巨大的奇效妙功,因而用量不必过多,成人每天只需 0.3 毫克就足够了。若食物中含硒量过高,对身体也会有害处。

有机物 血液中最宝贵的东西要算蛋白质、糖和脂肪等有机物了。

蛋白质在血中名列前茅,含量最多,每 100 毫升血中有血浆蛋白质 6.5 克左右。红细胞中的血红蛋白竟然占到 90% 以上。血浆蛋白依其分子量的大小,可分为白蛋白、球蛋白和纤维蛋白原三种。白蛋白的分子量最小,但含量最高,平均每

100 毫升血清中含 4~5.5 克；球蛋白分子量较大，但含量较少，平均每 100 毫升血清中含 2~3 克；纤维蛋白原只存在于血浆而不存在于血清中，它的分子量最大，但含量最低，每 100 毫升血浆中含 0.24 克，其主要功能是参与血液凝固。

血浆蛋白的分子透不出血管，它可以吸收一些水分，对保持血液内水分的含量起着重要作用。血浆蛋白本身，一方面在不断的分解，一方面又在不断的合成，所以其浓度在一定范围内变动着。但这种变动是有限度的。只有患肝脏病，血浆蛋白在肝脏合成受到阻碍时，血浆蛋白的浓度才显著降低。患肾脏病时，白蛋白可从肾小管跑出来随尿排出形成蛋白尿，故血浆蛋白也减少。正常人白蛋白和球蛋白的浓度比率（即 A/G）也有一定范围，如果比例倒置，如球蛋白变多，白蛋白变少，则表示有病。

随着检验方法的不断改进和发展，人们又按照球蛋白的分子量的大小，把它分成三种：并用希腊字母给它起了三个名字， α （阿尔法）、 β （贝塔）、 γ （伽马），其中 γ 就是大家熟悉的丙种球蛋白。丙种球蛋白含有 A、G、M 等多种抗体，具有免疫作用。它象是人们长着眼睛一样，能识别入侵体内的细菌、病毒和异物，并将其消灭之，是机体的一支战斗力很强的部队，对机体有很大的保护作用。丙种球蛋白约占血清总蛋白的 15~20%，它在血清中含量减少时，人的抵抗力就降低，从而易得某些疾病。假若把丙种球蛋白制品注入某些患者体内，那就可暂时提高机体的免疫力，有预防某些疾病的作用。

丙种球蛋白制剂是从血中提取的，但因血液宝贵难得，不能大量生产。妇女生孩子后的胎盘血里也含有丙种球蛋白，于是人们就收集胎盘制成了“胎盘球蛋白”针。这种针剂虽有提