

目 录

一、正常的造血功能和祖国医学对血液的认识	1
正常人体内的血液成分	1
各种血细胞及其功能	2
血细胞是怎样生成的?	6
血细胞的衰老和破坏	
祖国医学对血液的认识	
二、贫 血	10
贫血的原因和分类	10
贫血的症状	18
贫血的实验室检查	21
贫血的诊断	23
贫血的防治	25
三、白血病	31
概述	31
急性白血病	34
慢性白血病	48
四、白细胞减少症和粒细胞缺乏症	51
白细胞的生成和调节	52

粒细胞的功能	53
病因和发病原理	55
症状和实验室表现	57
如何防治白细胞减少症和粒细胞缺乏症?	58
五、出血性疾病	61
正常的止血、凝血功能和过程	61
各种出血性疾病的特点	68
(一) 由血管因素所引起的出血性疾病	69
过敏性紫癜	69
(二) 由血小板因素引起的出血性疾病	72
血小板数量的异常	72
原发性血小板减少性紫癜	72
继发性血小板减少性紫癜	75
出血性血小板增多症	76
血小板质量的异常	77
(三) 由凝血障碍引起的出血性疾病	77
凝血活酶生成障碍	77
血友病	77
凝血酶生成障碍	80
纤维蛋白元生成障碍	81
六、淋巴瘤	82
什么叫淋巴结和淋巴组织?	82
淋巴瘤的病理分类和临床分期	84
淋巴瘤的症状	86
淋巴瘤的检查	88
淋巴瘤的诊断和鉴别诊断	89

淋巴瘤的治疗.....	90
七、脾脏肿大与血液病.....	95
脾脏的解剖和功能.....	95
哪些血液病可引起脾脏肿大?	98
脾功能亢进.....	102
八、血液病的实验室检查.....	105
概述.....	105
血常规检查.....	107
骨髓检查.....	110
淋巴结穿刺检查.....	113

一、正常的造血功能和祖国医学 对血液的认识

正常人体内的血液成分

正常人体内，血液的总量约为 5~6 升，占人体体重的 8~9%，血液由血浆和血细胞两部分组成，血细胞分红细胞、白细胞和血小板。

从人体抽出的血液中，如果加入抗凝剂，可使血液不凝固，当血液沉淀后就可以看到两层，下层是密集的血细胞，上层是淡黄色透明的液体叫血浆，血浆占血液量的一半多一点，约为 55~60%，血细胞占 45% 左右。在正常人，血浆对维持总血量的相对稳定十分重要，血浆和血细胞的成分保持着恒定的比例。饮水不足、呕吐、腹泻或烧伤的病人，水分丧失过多，血浆量减少，血液发生浓缩，每立方毫米体积内的血细胞数就增加；反之，体内水分增加，血浆量增加，血液发生稀释后，每立方毫米体积内血细胞的计数就减少。血浆的成分主要是水和蛋白质，还含有糖、脂类、无机盐、酶和凝血物质等，这些物质在人体内都有一定的正常含量，如果发生疾病，血浆成分就会发生变化，因此，测定血浆内各种成分的含量及其变化，常可用来诊断疾病。血细胞悬浮在血浆中，和血浆保持着最密切的联系，血浆内含有血细胞所需要的各种成分，如铁、维生素 B₁₂、叶酸和一些调节造血功能的体液因素，对维持血

细胞的正常功能十分重要，两者在人体许多方面的作用是互相影响的。

各种血细胞及其功能

红细胞

红细胞是血细胞中数量最多的一种细胞，在我国成年男子中红细胞正常数为每立方毫米 $450 \sim 500$ 万，成年女子为每立方毫米 $350 \sim 450$ 万。红细胞数量可受到年龄、性别、运动、营养、疾病和居住海拔高度等各方面的影响。婴儿时期红细胞数量较多，儿童时期保持低水平，从青春期逐渐增加达到成人水平；居住在高原地区的人红细胞数要比住在平原地区的人有明显升高。人体内每天都有大量的红细胞衰老死亡，但也有同样量的红细胞从骨髓中生长出来，因此，人体内红细胞的数目保持稳定。当体内的红细胞因某些原因而受到破坏时，骨髓产生红细胞的补偿力很强，能达到平时的 $6 \sim 8$ 倍以补偿不足。但如果红细胞在体内破坏过多或补充的量不足，都会产生贫血。

红细胞的形态呈扁圆形，约为 7 微米大小，两面微凹，中间薄，边缘部厚，这样的形态特点有利于红细胞和血流中的氧和二氧化碳接触。

红细胞的功能主要是运输氧和二氧化碳，这是由于红细胞内的血红蛋白具有容易和氧、二氧化碳结合，也容易和氧、二氧化碳分离的特点，红细胞把吸入的新鲜氧气输送给体内的每一个细胞，也把细胞活动所产生的二氧化碳携带出来排出体外，通过这两个互相联系的过程，红细胞在人体内就成为完成气体交换的有力工具。贫血时，由于红细胞的数目大量

减少,携氧的能力减弱,结果使组织细胞发生缺氧,因此,贫血所引起的大部分症状是由于体内缺氧而造成的。

此外,红细胞还具有调节酸碱平衡的作用,红细胞内含有碳酸和重碳酸盐,是调节酸碱的缓冲系统,与血浆中的酸性和碱性磷酸盐及蛋白质共同调节体内的血液酸碱度。

红细胞外面的膜,具有特殊的通透性,与血浆保持着相等的渗透压,红细胞膜维持一定的张力,能使红细胞保持大小,形态不变。因此,静脉内补液一般都要用和血液等渗的溶液,例如0.9%的氯化钠溶液(也称为生理盐水),或5%葡萄糖注射液。如果血浆渗透压降低,或使红细胞悬浮在浓度比0.9%低的低渗盐水中,水分会过多地进入红细胞,导致红细胞破裂,造成红细胞溶解;如果红细胞本身或红细胞膜发生病变时,红细胞膜的通透性就会改变,此时红细胞在低渗盐溶液中的破坏量较正常红细胞大,称为红细胞脆性增加。在血液的化验检查中用低渗盐溶液测定红细胞膜的脆性,了解红细胞是否正常,可用以诊断有无溶血性疾病。正常人的红细胞在0.45%浓度的盐水中开始发生溶血,在0.3~0.35%浓度的盐水中全部溶解。患球形红细胞性贫血时,由于红细胞不正常,红细胞的脆性增加,对低渗盐水的抵抗力降低。

红细胞内含有许多酶,这些酶对维持正常红细胞的生命活动十分重要,如果红细胞内缺乏正常量的酶,红细胞就不可能进行正常的代谢活动,使红细胞容易破坏,红细胞的寿命缩短。

白细胞

白细胞的种类较多,根据白细胞染色后细胞内有无颗粒,可分为颗粒白细胞和无颗粒白细胞两类。颗粒白细胞包括嗜

中性白细胞、嗜酸性白细胞和嗜碱性白细胞，无颗粒白细胞包括淋巴细胞和单核细胞。

白细胞的主要功能是保护身体，使之不受病原菌的侵害，是人体的防御机构。白细胞的防御能力通过下述三种方式来表现：

1. 吞噬作用：嗜中性白细胞和单核细胞具有强大的吞噬能力。当身体局部因为病原菌入侵而发生炎症时，体内大量的白细胞从血管中进入炎症区域，把细菌包围起来消灭掉。如果细菌的毒力大，白细胞就会变性、坏死，成为脓细胞，并释放出一种蛋白溶解酶，使局部的坏死组织溶解液化成为脓液。通过大量白细胞的吞噬作用，人体可以战胜侵入的病菌。

2. 产生抗体或其他杀菌的物质：淋巴细胞在这方面的功能最为突出，以前淋巴细胞被认为是一种无足轻重的终末细胞，目前发现它接触病原体后，即发生变化，体积增大，能成为免疫母细胞，这种免疫母细胞能进一步转化成为产生抗体的细胞和一些直接具有免疫功能的淋巴细胞，他们在体内大大地发挥了免疫作用，使人体对外来的侵犯，例如病毒或细菌的侵入，产生抵抗力。

3. 通过一些酶的作用，溶解所吞噬的细菌。白细胞内含有许多种蛋白溶解酶、溶菌酶，单核细胞还含有丰富的脂肪酶，这些酶能将吞噬的细菌消化后杀死。

成人的白细胞数为每立方毫米 4000~10000 个，一般地说，患细菌感染，如扁桃体炎、阑尾炎、痢疾等疾病时，白细胞数可以增加。白细胞增高不但反映感染的轻重，也反映出人体的抵抗力。但是也有某些感染，如患有流行性感冒、伤寒、疟疾的病人，白细胞并不增加，反而减少。也有一些特殊的疾

病只引起某一类白细胞增加,如患有蛔虫病、钩虫病、支气管哮喘等的病人中,嗜酸性白细胞可以明显增加,因此,观察白细胞总数及各种白细胞的变化也有助于对一些疾病的诊断。白细胞减少后容易发生感染就是因为抵抗力减弱的缘故。

血小板

血小板是浮游在血液中最小的血细胞,它的大小只有红细胞的 $1/3 \sim 1/5$,显微镜下可观察到血小板的边缘部透明,中央聚集一些颗粒。血小板的功能是多方面的,主要有止血作用。血小板能维持毛细血管正常的通透性,防止毛细血管发生出血。当血小板沿着毛细血管壁慢慢流动时,血小板可以填补在血管壁上起加固作用,并能修补损坏的血管壁。动物实验证明:注射胶体颗粒到血管内,如果血小板减少,胶体颗粒可以漏出血管,补充血小板后能够防止胶体颗粒漏出,说明血小板对维持血管壁通透性的重要性。在止血与凝血过程中,血小板具有重要作用。血管壁破裂后,血小板可以堆集成白色血栓堵住破口,同时释放含有促进凝血的成分,与血浆中的其他凝血因子、钙离子等共同完成凝血作用,最后形成坚固的血块。

血小板的正常数值约为每立方毫米 10 万~30 万。如果血小板数低于 5 万,就有可能发生出血;低于 2 万时,出血往往十分严重。但是血小板数过高也并不有利,如果血小板在血管内形成不正常的凝血块,也会堵塞血管,造成组织或器官缺血性坏死,也是很严重的情况。目前研究体内发生血栓的原因,发现和血小板有很大关系。

如果血小板的质发生变化,也会引起出血,称为血小板病或血小板无力症。目前,我们在体外已有许多测定血小板功

能的方法。如测定血小板的粘附力、血小板的聚集能力、血小板的凝血能力等，有助于我们对血小板的质变有进一步的了解。

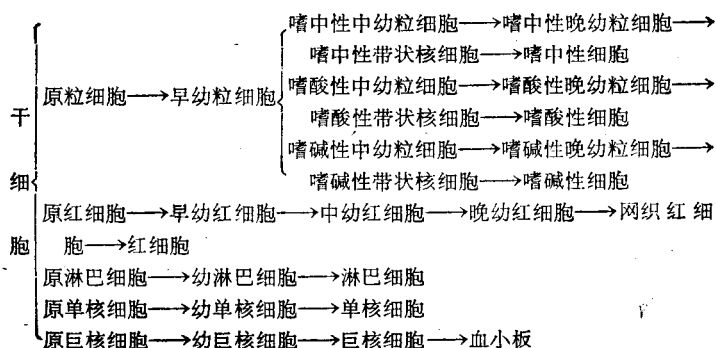
血细胞是怎样生成的？

人体的造血场所大致经历三个时期的变迁。在胚胎的第一、二个月时期，原始的血细胞产生于胎儿中胚叶的卵黄囊内，到了胚胎第2~5月，肝脾淋巴结开始造血，产生红细胞、白细胞、血小板，取代了中胚叶的造血作用。从第5个月起开始骨髓造血期。婴儿出生后造血的组织主要是骨髓，能制造红细胞、白细胞、血小板等各种血细胞；脾脏、淋巴结及淋巴组织也造血，产生少量的单核细胞、淋巴细胞。成人的骨髓分为红骨髓与黄骨髓。骨髓造血在开始时分布在全身骨骼，以后逐渐局限于颅骨、肋骨、胸骨、脊柱、髌骨以及肱骨和股骨的一部分，其他部位逐渐由黄骨髓（脂肪组织）代替。骨髓的结构有网状纤维等作为支架组织，其中充满着血管、淋巴滤泡和含有大量原始及幼稚的造血细胞。这些原始的血细胞是血液内血细胞的前身，能产生出大量的各种成熟血细胞。由于骨髓是体内的造血器官，因此做骨髓穿刺检查就能直接了解骨髓的造血功能。

关于血细胞的起源问题，医学上有不少争论，到目前为止尚不能统一。有“一元论”、“二元论”、“三元论”、“多元论”等不同学说。“一元论”者认为所有血细胞都起源于一种原始细胞，而“多元论”者则认为各种血细胞分别起源于不同的原始细胞。最原始细胞称“干细胞”。各种细胞发育为成熟的血细胞要经过原始细胞→幼稚细胞→成熟细胞不同的发育阶段，幼

稚细胞阶段还要分为早幼、中幼、晚幼三个时期(见表1)。

表1 各种血细胞的发育过程



观察骨髓中这些细胞数量和质的变化，能直接帮助我们了解血细胞的成长和发育。

原始细胞和成熟细胞的形态不同，这种发育要经历一系列的核和浆的变化。如原始细胞的核内都有核仁，发育为成熟细胞后核内的核仁消失，其他各种细胞都是这样，各种细胞，各个不同阶段在形态上都有一定的特征，正常人各种细胞的数量都有一定的正常范围。我们从取出的骨髓液，经过涂片和染色，就能够将各期细胞加以辨认。如果造血器官发生了病变，就会直接从骨髓细胞的量变和质变中反映出来。例如再生障碍性贫血，骨髓中的造血细胞大量缺乏，此外如白血病等恶性病变侵犯骨髓，我们就能在骨髓中发现大量白血病细胞，这种白血病细胞严重地破坏了正常的造血功能。

造血器官产生血细胞还受到神经、内分泌等一系列调节系统的调节和控制，骨髓根据调节增加或降低造血功能，使血液中的白细胞数量维持在一个正常而恒定的数量范围。

血细胞的衰老和破坏

血细胞在血液循环中都有一定的生存期。用同位素方法测定,正常的红细胞寿命约 120 天左右,衰老的红细胞在血循环中经过长期的血液冲击,红细胞发生变形,脆性增加,不能保持正常的代谢功能,结果在血流中或肝、脾内破坏。脾脏在红细胞的破坏中占有重要的位置,衰老的红细胞在这里被大量破坏,因而有人将脾脏比喻为红细胞的坟墓,红细胞破坏后释放出来的血红蛋白可以被重新利用,作为制造新的红细胞的原料。

白细胞的寿命短,中性白细胞平均寿命约为 9 天,白细胞除了生活在血循环内,还有半数进入组织内,衰老后随唾液、气管、消化道、泌尿道等分泌物排出。

血小板的生活期约 8~11 天。正常人的血小板,有 $\frac{2}{3}$ 在血循环内,其余 $\frac{1}{3}$ 在脾脏内,可以自由交换。衰老的血小板主要在脾脏中被清除破坏,少数的在肝内被破坏。

正常人的血细胞能维持一定的寿命,破坏以后骨髓中即产生同量的血细胞补充,如果血细胞大量破坏,寿命缩短,又超过了骨髓中补偿血细胞的能力,就会引起血细胞减少。

祖国医学对血液的认识

祖国医学认为气、血、津液是人体生命活动的物质基础。其中的血基本上指血液,认为血是从脾胃吸收运化水谷精微变化而成。二千年前的一本医书《内经》上说:“中焦(指脾胃)受气(指吸收水谷的精华物质)取汁,变化而赤是谓血”。

血液的主要功能是营养全身,凡皮毛、筋骨、经络、脏腑等

一切组织器官，都需要血液供应营养，才可进行生理活动，因而祖国医学认为“肝受血而能视，足受血而能步，掌受血而能握，指受血而能摄”。

血液的生成、贮藏、循环及在脉管内正常的流动与心、肝、脾、肾四脏的关系十分密切。

心主血，其华在面。指血液的流动主要依靠心气的推动，当心气不足时，推动无力，表现为脉软无力，脉律不齐，面色㿔白无华。

肝藏血。肝能贮藏血液，对全身血量有调节作用。当睡眠时，部分血液回流到肝脏贮藏起来，活动时，肝内的血液又被动员出来运送到全身。肝血不足，筋脉不能得到营养，肢体屈伸不利，痉挛拘急，指甲变形、变脆，颜色苍白，在妇女还可出现月经量少，甚至闭经。肝的藏血如果受到热的扰动，可有各种出血症状，称为“血热妄行”。

脾统血。由于脾气的收摄支配作用，血液循经而行，不流出脉管之外。所以脾不仅能生血，还有统摄血液正常流动的能力。如果脾失去这些功能，可使生血不足产生血虚证，以及某些出血症状，如皮肤出现出血点或乌青块，月经过多等。

肾的生理功能极为重要，可表现为“肾阳”、“肾阴”两个方面。“肾阳”对人体各脏腑的生理活动起着推动作用，肾阳不足时可使全身脏腑功能低下，“肾阴”对人体各脏腑起着滋养作用。因此，心主血、肝藏血、脾统血及生血的功能，归根结底都依赖肾阳、肾阴功能的正常发挥。肾主骨生髓，又与血液的生成有关。目前很多血液病的治疗均以补肾作为治本的方法而取得疗效。

(张 国 桢 黄 显 奋 严 佩 华)

二、贫 血

贫血是一种症状,在许多疾病中均可见到。日常生活中,人们常把“贫血”和“低血压”的概念相混淆,有的病人问医生:“我贫血怎么还会高血压?”有的病人则说:“医生,我每次量血压都偏低,大概血少了,贫血了。”其实这两者有着完全不同的含义,血压的高低是取决于血容量、心脏收缩力和周围血管阻力等因素,而贫血是指循环血液内的红细胞数或血红蛋白量低于正常数值。

贫血的原因和分类

要了解造成贫血的原因,先要知道红细胞是怎么造出来的?出生后人体的主要造血器官是骨髓,它好比一个工厂,可利用各种造血原料使干细胞(各种血细胞的祖先)不断发育成熟为各种血细胞,如红细胞、白细胞、血小板等。而且这工厂具有严格的产品检验制度,在正常情况下,它不会将幼稚的血细胞送到周围血去,所以我们在周围血涂片中见到的均为成熟的血细胞。现将红细胞发育过程简单列图如下:

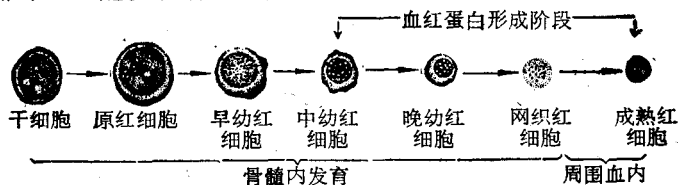


图1 红细胞发育图解

从图中所示，红细胞是由干细胞经历好几个发育阶段才成熟，细胞由大到小；细胞核从有到无；血红蛋白从中幼红细胞阶段即开始形成，到成熟红细胞，浆内就充满了血红蛋白。

由于骨髓能不断输送出新的红细胞，因此成熟红细胞虽在不断衰老、死亡，而周围血液的红细胞数仍能保持恒定。即使因化验或献血需要抽去一点血，也不会造成贫血。

维持正常红细胞(不产生贫血)所需要的条件

1. 必须有健全的干细胞和良好的骨髓微环境。

干细胞好比一颗种子，骨髓的微环境好比土地，有了种子，没有合适而肥沃的土地是长不出庄稼来的，也就是造不出血来的；反之，若没有种子，或是一颗坏种，单有良好的土壤也是造不出血来的，所以干细胞和骨髓微环境的正常与否对造血是非常重要的因素。

2. 要有足够的造血原料。

干细胞逐步发育为成熟红细胞好比一个新生儿逐步发育为成人一样，需要许多营养物质给予很好喂养，而红细胞的发育也需要好多造血原料，如叶酸、维生素 B₁₂、维生素 B₆、铁、蛋白质等。一旦缺乏就要影响其发育成熟，造成贫血。

3. 周围血红细胞破坏程度不能超过骨髓造血的代偿能力。

据统计，若红细胞的寿命为 120 天，则每天有 6.25 克的血红蛋白被破坏；而骨髓的代偿能力约为 6~8 倍，即每天血红蛋白破坏程度在 37.5~50 克以内时（红细胞寿命缩短约 20 天以上时），骨髓这个工厂尚能以增加生产来补充失去的红细胞，以维持循环内正常红细胞值。若超过这范围，工厂就来不及生产了，出现供不应求的现象，红细胞数下降，造成贫血。

4. 骨髓造出的红细胞必须保持在血循环内,而不能有漏洞丢失。

如一次出血量大或持续不断出血超出了骨髓代偿能力也会导致贫血。

贫血的原因

(一) 造血不良所致的贫血:

1. 骨髓干细胞损害所致的再生障碍性贫血。

由于化学、物理、药物等因素(如苯、X射线、同位素、严重细菌感染、病毒性肝炎、氯霉素等)通过对骨髓的直接毒性或免疫机理,使骨髓内干细胞及微环境受到损害,即造血的种子和土地都受破坏,或任何一方受破坏都不能造出血来。可想而知,其影响的范围不仅是红细胞造不出来,因为干细胞也是白细胞、血小板的祖先,故同样也造不出来,形成红细胞、白细胞、血小板三系列都降低的血象,这类贫血称为“再生障碍性贫血”。

2. 骨髓受到异常组织浸润后所发生的骨髓病性贫血。

当骨髓受到外来敌人的侵犯使正常的造血组织受到排挤或造血原料被这些敌人所剥夺也可造成贫血,称之为“骨髓病性贫血”。这些敌人包括恶性肿瘤转移到骨髓、起源于造血系统的肿瘤(白血病、淋巴瘤、多发性骨髓瘤)或骨髓被纤维所代替(骨髓纤维化)等。

这类贫血有一共同特点,即周围血中出现幼稚的红细胞和幼稚的粒细胞;体格检查时发现肝、脾、淋巴结肿大。为什么会产生这些现象呢?因为肿瘤和异常组织使骨髓的正常造血功能受到抑制,而原来在胎儿时期造血的肝和脾又恢复了造血能力以补充人体的需要,于是就发生了代偿性肝脾肿大,

但肝脾造血能力和骨髓不能相比,只能造一些次品(幼稚红细胞、幼稚粒细胞)送到血中去。另一种因素是由于骨髓受损后,工厂内产品检验制度也不健全了,使一些未造好的幼稚粒细胞、幼稚红细胞也漏到了周围血液内。所以又将骨髓病性贫血称为幼粒、幼红细胞综合征。

3. 造血原料不足所致的贫血。

(1) 因叶酸、维生素 B_{12} 缺乏所致的巨幼红细胞性贫血。

红细胞核中主要成分是脱氧核糖核酸,简称 DNA。叶酸和维生素 B_{12} 是核酸形成过程中的重要辅酶(犹如化学反应中的催化剂),一旦缺乏,DNA 合成受阻,细胞核的发育、增殖受阻,促使红细胞量不够,质也差,易在骨髓内破坏而产生贫血。由于核的成熟比细胞浆成熟慢,使红细胞变成一种畸形状态,周围血中的成熟红细胞也比正常大,人们就用其特有的形态命名,称为巨幼红细胞性贫血。

那么叶酸和维生素 B_{12} 在什么情况下会缺乏呢?

① 摄入不足或需要量增加。

维生素 B_{12} 在肉类中多,叶酸在肉类和新鲜绿叶蔬菜中多,若进食这些食物过少就会引起缺乏;另外当发育期或妊娠期时需要量增加,若不及时补充也会引起相对不足。

必须指出,由于维生素 B_{12} 在体内的储备量丰富,每天需要量又少,即使不进入也可供 2~3 年之用,故因摄入不足而引起 B_{12} 缺乏不多见;而叶酸却不然,体内储备量约仅可供一个月之用,故常因摄入不足或需要量增加而引起缺乏。

② 由于胃肠道疾病影响维生素 B_{12} 和叶酸的吸收。

维生素 B_{12} 主要在回肠吸收,且要靠胃粘膜腺分泌的粘蛋白(又称内因子)协助才能吸收;叶酸主要在十二指肠及空