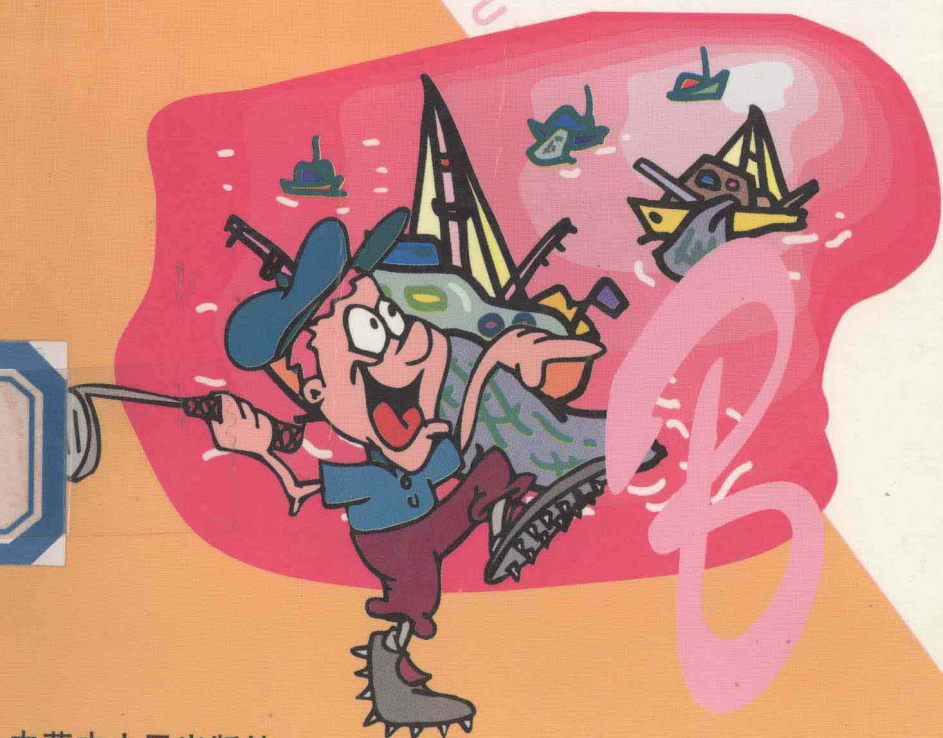


中华 学生科学探索丛书

血液

新天地

主编 / 纪容起



内蒙古人民出版社

血液新天地

纪荣起 张平 主编

内蒙古人民出版社

编委会

主 编

纪荣起 张平

编 委

苟 妮 李 响 宁 霞 李 荣

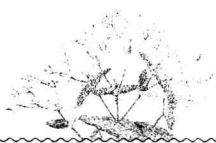
周文国 李改肖 谢 燕 苗柳美

韩 伟 曹树光 刘 军 袁海燕

刘 程 刘建光 窦世涵 张 燕

徐 静 刘 涵 龚 然 展 招

邢石鹃 季珍明 孟 亮 刘国安



目 录

血液为什么是红的	(1)
“生命就是血”	(14)
现代血液学的建立	(37)
一个人体里的血管到底有多长	(58)
不停搏动的心脏	(78)
血液循环	(82)
输血:从观念到实践	(85)
血型的发现	(89)
血液与疾病	(102)
艾滋病病毒的“画像”	(117)
血液与治疗	(140)
血液循环	(160)
贫血与伤口止血	(163)



学生科学探索丛书

血液可以替代吗	(167)
白色的人造血液	(170)
生物武器的威胁	(174)



血液为什么是红的

人类很早就知道血是红色的,也知道血对人的重要,如果血流尽了,人就会死去。对于人类生命来说血液是如此之重要,所以,在人类的语言中,关于血液的词汇也十分丰富,如血气方刚、热血沸腾、呕心沥血等等。那么,血液为什么是红色的呢?这是因为在血管中奔流的红细胞是血液最主要的构成,它占全部血液量的 50% 左右。所以,当这些红细胞悬浮在血浆中就使得血液成为红色的了。

红细胞的主要成分是一种名叫血红蛋白的物质,血红蛋白是一种含铁的结合蛋白质,由球蛋白和血红素组成,其中关键部分是能够携带氧分子的含铁血红素。由于每个红细胞有四个含铁血红素分子,所以一个红细胞可以携带四个氧分子。红细胞



的颜色因含氧量不同而稍有变化。在我们人体的血液中,所含氧气量的多寡,是决定血液颜色的关键因素之一。动脉血因含氧量高,所以颜色鲜红静脉血含氧量少,所以颜色暗红。当我们不小心划破皮肤时,从伤口处就会流出红色的液体,这就是我们人体的血液。

一般我们用肉眼看见的血液是红色的,然而,如果用显微镜看,血的颜色似乎变了,不再是鲜红的,而呈淡黄色。为什么?这要从血液的成分谈起。血液由细胞部分和非细胞部分组成。细胞部分有红细胞、白细胞、血小板;非细胞部分为血浆。血浆的主要成分是水、氨基酸、糖类、脂类、维生素、无机盐等。在显微镜下,血液中的血细胞不像肉眼看见的那么密集,淡黄色的血浆因而成为我们视界的底色。

血液是人体中最重要的成分之一,占成年人体重的8%左右,相当于每千克体重中有70~80毫升的血液,也就是说一个体重60千克的成年人,体内约有4500毫升的血液。

大多数动物的血液是红色的,然而,也有少数动物的血液不是红色的。例如,有一种生活在深海底处,名叫鲎的动物,它的血液就是蓝色的。这是因为



它们红细胞内主要成分是一种血蓝蛋白而不是血红蛋白,这种血蓝蛋白含铜,呈蓝绿色,因此也叫铜蓝蛋白。这样的血液当然是蓝色的了。在非洲西北部山区还有一种过着原始生活的绿色人种。探险人员报告,这种绿色人总数不到三千,几乎绝种了。他们过着穴居生活,据说这些绿种人不仅像树叶一样绿,连他们的血液也是绿色的。

血液的颜色不仅可以直接影响到肤色,而且血液成分发生了变化,也会从人体表面反映出来。举例来说,贫血的人脸面苍白,这是由于贫血者红细胞数量减少,所以肤色显现苍白;喝过酒或刚运动完的人心跳加快,血液循环加速,皮肤血流增加,所以肤色红润;黄疸性肝炎患者因血液中的红细胞受到大量破坏,病人的皮肤、巩膜发黄。有些人看上去显得老气,除了与他的生活方式有关之外,也和他血液中的化学成分有关。英国伦敦帝国理工学院的科学家们认为,男性体内胆固醇水平过高使通向皮肤的毛细血管遭到破坏,从而使人生出皱纹并显得老气。那些看上去比实际年龄要老的男子,其体内的血红蛋白水平往往偏高。血红蛋白就是红细胞中携带氧气的蛋白质。除了从事强度运动外,多数男士并不

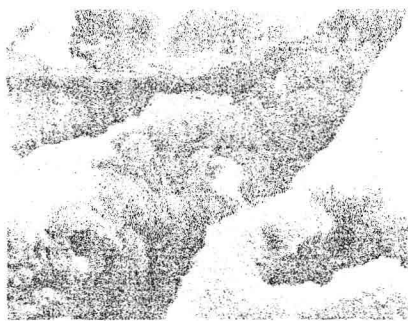


需要补充太多的蛋白质,每日中等量的肉、禽、鱼、豆制品,加上适量的低脂奶制品就足够了。

辛勤的运氧者——红细胞

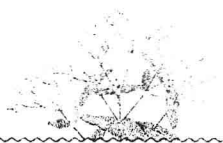
红细胞又称为红血球,是血液中数量最多、存活时间最久、行程最长、工作最繁忙的成员。

红细胞在血液总容量中的数量最多,成年男子的红细胞个数为 $(400 \sim 500) \times 10^9/L$,成年女子的则为 $(350 \sim 500) \times 10^9/L$ 。



管中的红细胞

红细胞在人体中负责运送氧气和二氧化碳。在电子显微镜下看,红细胞的外形像一个中间凹陷的小红帽,直径只有7微米。生成红细胞的器官是骨髓,骨髓每秒钟可产生出300万个红细胞。刚从骨



髓产生的红细胞体积较大,中间有个大的细胞核,当红细胞发育成熟进入血液后体积就变小了,中间的那个细胞核也随之消失。成熟红细胞里边的主要物质是血红蛋白。由于细胞核消失了,红细胞的身子也变得柔软起来,它可以通过很窄的毛细血管去接近每个组织细胞,把氧气和养料送给组织细胞,并将组织代谢过程中产生的二氧化碳和废料带走。

满载着氧气的红细胞像一辆小车,靠心脏加给它的力量,在血管里勤快地滑行。红细胞可以自由地伸缩和弯曲,不管是多么细的血管,都能通过。红细胞从组织细胞中带走二氧化碳并送到肺部,通过肺部的气体交换,红细胞释放出二氧化碳,吸收了新鲜的氧气后继续奔忙,将氧气输送到机体的各组织。红细胞的平均寿命为 120 天。在这 120 天里,每个红细胞在血管内不知疲倦地循环运动达 30 万次,在完成了自己的历史使命之后悄然解体。

氧气“运输队”的工作原理

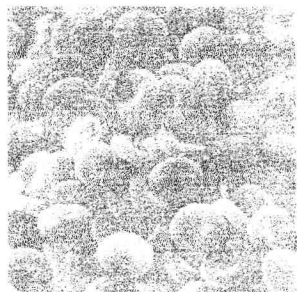
我们体内,布满了无数条大大小小的血管。在这些血管里,血液一刻不停地流动着。血液循环最重要的功能就是不断向机体各器官的细胞输送氧



气,同时将组织代谢的废物运送到肺、肾等器官,再通过这些器官将废物排出体外。

担任氧气和二氧化碳输送任务的是红细胞,它含有血红蛋白。血红蛋白的性质十分活跃,它既能和氧结合在一起,也能和二氧化碳结合。和氧结合时,血液就变得鲜红,和二氧化碳结合时,血液就变成了暗红色。血红蛋白既能和它们很快地结合,又能够和它们迅速地分开。当红细胞流经肺部的时候,它就跟氧结合在一起,然后随着血液循环把氧运送到人体全身的各个角落里,让肌肉、骨骼、神经等细胞得到氧气,以便它们能够正常地工作。红细胞将氧气运送到指定部位后,就很快地和氧气分离,同时又立刻与这些细胞排出的二氧化碳结合,并将它们运送到肺部呼出体外。红细胞就是这样忠诚地把氧气运输给人体组织的各部位,再从各部位运送出代谢产物二氧化碳,所以我们说,红细胞是我们人体内不可缺少的“运输队”。

然而,在某些情况下,红细胞也会误带上对人体有害的物质。例如,有一种称为一氧化碳的气体,也就是我们常说的煤气,与血红蛋白的亲合力特别强。一氧化碳与血红蛋白的亲合力比氧气大 200 多倍。



红细胞是凹陷的圆盘状

在自然状况下,大气中的一氧化碳气体含量较低,对人体没有什么影响,但是,如果冬天在密闭的屋子里生火取暖,而通风条件又不好的话,室内因炭火燃烧所产生的一氧化碳就会迅速增加。当人们吸入大量的一氧化碳后,一氧化碳就同血红蛋白迅速结合,从而导致血红蛋白与氧气的结合能力下降,甚至丧失携带氧气的的能力,使人体缺氧,造成煤气中毒。因此,冬天在家使用炭火取暖,一定要保持房间的良好通风。

海拔高的地方,氧气稀薄。为了保持机体细胞获得充足的氧气,人体会自动产生比在平原时候多得多的红细胞,以适应携带足够的氧气的需要。这也算是人体的一种自我调节和自我保护功能吧。人到那里去工作或旅游,就算吸入肺内的氧气比海拔



低的地方少,体内代偿性增加的红细胞所携带的氧气可以弥补氧气来源的不足,供给机体足够的氧气。长期在高原地区生活的居民,体内的红细胞数量就比较高,所以,从外表上看,他们呈现出酱红的脸色。

“英勇的战士”——白细胞

白细胞是有核、无色的圆形细胞。其实血液中的白细胞并不是白色的,而是无色的。白细胞的种类很多,有中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞、嗜酸性和嗜碱性粒细胞等,其中中性粒细胞数目最多,占白细胞总数的 50% ~ 70%,是白细胞中的主力军;淋巴细胞次之,占 20% ~ 40%。

制造白细胞的器官,有骨髓、淋巴结、脾脏和胸腺等。白细胞的个儿比红细胞要大些,直径为 10 ~ 15 μm ,正常人的血液中每立方毫米中有 6000 ~ 8000 个白细胞。少于 4000 或超过 10000 个,都是有病的信号,所以医生常把它作为判断某些疾病的重要依据。

白细胞是人体健康的卫士。当身体某处受伤,侵入了病菌,就有大量的白细胞穿过毛细血管壁,聚集在伤口周围吞食病菌,同时伤口周围也出现红肿



现象。病菌被消灭,炎症消失,伤口也就愈合。白细胞在战斗中吞食了很多病菌,自己也中毒身亡,伤口流出的脓液,主要由死亡的白细胞组成。因此,白细胞算得上是保卫人体健康的忠实“卫士”。白细胞中的五种细胞,对敌作战各有分工。中性粒细胞在人体伤口处抵抗外敌入侵,包围细菌和异物;嗜酸性粒细胞消除异物的毒性;嗜碱性粒细胞释放抗凝血剂使血管扩张与收缩,消除炎症,淋巴细胞和病菌作战并能使肿瘤缩小单核细胞会突然变大,变成巨噬细胞,把大个的敌人整个吞掉。淋巴细胞一般也是漫游在血液中的,一旦遇到病原体或癌细胞,甚至在细胞内寄生的细菌、病毒、真菌时,都能产生或分泌淋巴因子或抗体将异物团团围住,全部歼灭。

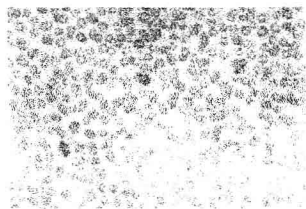
“堵漏的快速反应部队”——血小板

在血液中,血小板是最小的细胞。血小板在电子显微镜下像橄榄形或盘状,也有梭形或不规则形。血小板长 $1.5 \sim 4 \mu\text{m}$,宽 $0.5 \sim 2 \mu\text{m}$ 。正常人血液中血小板含量是 $(100 \sim 300) \times 10^9/\text{L}$,1/3 的血小板平时贮存在脾脏中。

血小板的主要功能是凝血和止血作用,修补破



损的血管。血小板的寿命平均为 7 ~ 14 天。当人体受伤流血时,血小板就会成群结队地在数秒钟内奋不顾身扑上去封闭伤口以止血。血小板和血液中的其他凝血物质——钙离子和凝血酶等,在破损的血管壁上聚集成团,形成血栓,堵塞破损的伤口和血管。血小板还能释放肾上腺素,引起血管收缩,促进止血。



光学显微镜下的红细胞、白细胞和血小板

血小板在较长一段时间里被看作是血液中的无功能的细胞碎片。直到 1882 年意大利医生比佐泽罗发现它们的血管损伤后的止血过程中起着重要作用,才首次提出血小板的命名。人们发现血小板是从骨髓小巨核细胞脱落下来的小块胞质,每个巨核细胞能产生 3000 ~ 4000 个血小板。

各种侵害骨髓而形成造血功能低下的疾病,都会影响血小板的质和量。当血小板数降低时,很容



易发生出血不止的现象。血小板一流出来,它就破裂了,放出它所含有的凝血物质——凝集素。凝集素遇上血液里的凝集原,就会结合成凝血素。凝血素再和血浆里的纤维蛋白原结合,组成纤维蛋白。纤维蛋白很快地凝固,凝成一条条细长的纤维。这些纤维再纵横交错,形成一个堵住伤门的“纤维墙”,过儿大,就渐渐地形成一个痂。

不小心把皮肤划破后,虽然流血会自动凝结,不过伤口还是应该及时处理,擦点碘酒,消消毒。不然伤口容易感染化脓。如果因为感染上破伤风杆菌,那就太危险了。破伤风杆菌会在伤口内繁殖,产生毒素,而毒素侵犯神经系统,会使全身或大部分的肌肉发生强直性抽搐,甚至造成死亡。

为什么唾液可以止血? 蚂蟥使人流血?

在日常生活中,擦破点皮,人们总爱蘸点唾液涂一涂。说来令人难以置信,前苏联科学家对于久治不愈的一些顽固性皮肤疾病,采用唾液疗法,竟意外地获得成功。

唾液止血的奥秘,最终是被美国著名科学家斯坦·科恩博士揭开的。他发现唾液中有一种叫 EGF



的活性物质。这种由 53 个氨基酸组成的多肽类物质,最大的特点就是能促进细胞的增殖分化,以新生的细胞代替衰老和死亡的细胞。EGF 无疑已揭开人类孜孜追求的生长与衰老之谜的面纱。科恩为此荣获 1986 年度诺贝尔生理医学奖。

科恩的划时代发现,意外地触发了化妆品制造商的灵感,唾液能止血说明 EGF 具有加速皮肤和黏膜创伤的愈合、消炎镇痛、防止溃疡的特效。经过进一步研究还发现 EGF 的稳定性极好,并能与人体内各种酶形成良好协调效应。于是近来标有活性物质 EGF 的各种抗皱霜、淋浴剂、洗面奶、护发素等,已成为新一代国际化妆品。从初生公牛犊涎腺等提取的 EGF 被认为是最有效的抗衰老添加剂。

蚂蟥是一种让许多人望而生畏的吸血动物,它的另一个名字叫水蛭。在南方水稻田里、池塘、河沟以及湖沼中都可以找到。当人们在稻田里劳动或去池塘里游泳,经常会被叮咬。蚂蟥头上有一个吸盘,一旦有机会它就会把吸盘紧吸在人的皮肤上,然后咬破皮肤吸血。当被人发现后,虽然可以使它脱离皮肤,却发现伤口仍然流血不止。为什么血小板的凝血功能此时失效了呢?