

二十一世纪青少年科学素质教育全书

人体内的河流

血

液

★ 新课标 新知识 图文版

★ 开拓学习视野 启迪智慧窗口

★ 21世纪青少年获取新世纪

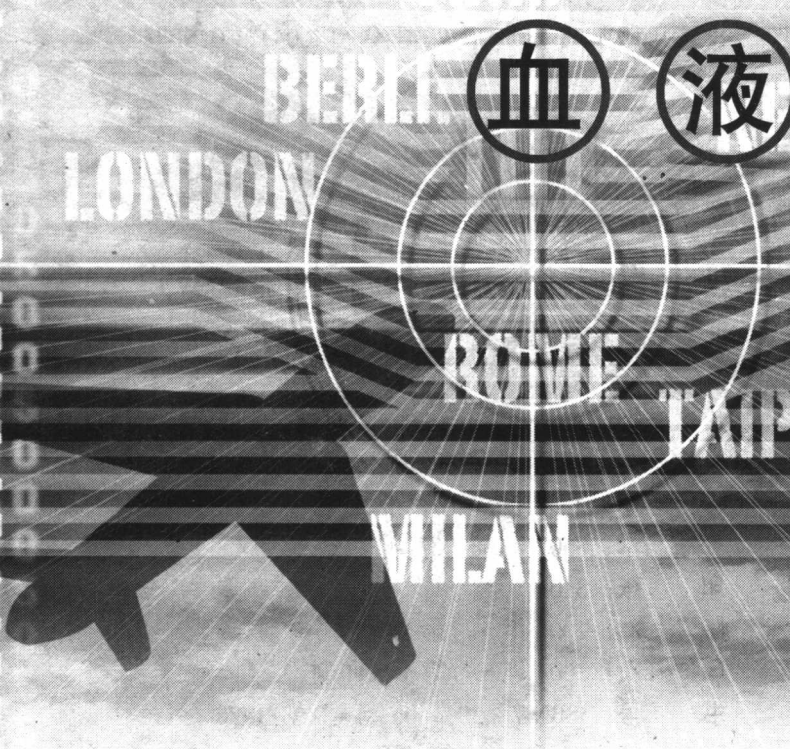
新公民科技身份证的必由之路

内蒙古人民出版社

21世纪青少年科学素质教育全书

人体内的河流

血液



内蒙古人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

21 世纪青少年科学素质教育全书/韩泰伦等编.
—呼和浩特:内蒙古人民出版社,2004.4

ISBN 7-204-06381-3

I .2... II .韩... III .自然科学—青少年读物
IV .N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026160 号

21 世纪青少年科学素质教育全书(全 48 册)

出版发行:内蒙古人民出版社出版发行
(呼和浩特市新城西街 20 号)

印 刷:北京金华印刷有限公司
开 本:850×1168 32 开
印 张:310
版 次:2004 年 5 月第 1 版
印 次:2004 年 5 月第 1 次印刷
书 号:ISBN 7-204-06381-3/G·1438
定 价:760.00 元(全 48 册)

《21 世纪青少年科学素质教育全书》

编 委 会

顾 问：邱运华 （首都师范大学教授，全国青少年
读书活动指导委员会成员）

王龙彪 （湖南师范大学教授，全国青少年
素质教育研究会常务理事）

主 编：韩泰伦 谢 宇

副 主 编：吴剑锋 胡玉林 张 朋

执行主编：张幻强 杜海龙 邹德剑

编 委：韩泰伦 吴剑锋 胡玉林 张 朋

张幻强 杜海龙 邹德剑 窦惠娟

袁海霞 展艳利 朱 勇 刘 伟

雷 力 杨 剑 王 伟 季 明

目 录

第一章 血液家族及其机能	(1)	
红色河流的家庭成员概述	(1)	青
血 浆	(3)	少
红细胞	(4)	年
白细胞	(11)	科
血小板	(14)	学
一个人的血液量	(16)	素
血液家族成员的分工	(17)	质
人体造血器官	(38)	教
第二章 血液循环	(40)	育
“红色河流”的运输线	(40)	全
血 管	(43)	书
心 脏	(47)	
血压输送血液的压力	(53)	
心脏每分钟输出的血量	(56)	
心脏搏动及每次搏出的血量	(58)	
周而复始的体循环	(60)	
吐故纳新的肺循环	(63)	
星罗棋布的微循环	(64)	

人体内的河流——血液

增强免疫的淋巴循环	(66)
守护心脏的冠脉循环	(68)
第三章 血型与输血造血	(71)
血型的主要种类 ABO 血型	(71)
ABO 血型的发现历程	(74)
Rh 血型	(77)
输 血	(79)
输液与血液的关系	(89)
造 血	(90)
亲权鉴定	(97)
血型与气质	(99)
血型与疾病	(101)
第四章 血液与疾病	(103)
血液检验单反验的问题	(103)
贫 血	(115)
再生障碍性贫血	(121)
白血病会不会遗传	(130)
白血病的保健与治疗	(132)
白血病	(133)
血脂与疾病	(138)
血糖与疾病	(142)
血栓性疾病	(146)
传染病与血液	(149)
人类免疫缺陷病毒与血液	(153)
古老的放血疗法	(155)

血清疗法	(158)
第五章 人类探索血液学之路	(163)
早期人类血液的崇拜	(163)
古希腊古罗马对血液的认识	(165)
显微镜的发明与血液观察	(167)
骨髓造血功能的发现	(169)
血细胞染色方法的建立	(171)
血液形态学的发展	(174)
血液细胞的计数	(178)
血液化学的研究	(181)

第一章 血液家族及其机能

红色河流的家庭成员概述

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。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,不再是鲜花的,而呈淡黄色。为什么?这就得从这条奔流在人体的红色河流的家庭成员谈起了。

红色河流的家庭成员分为两类:一类是在显微镜下能看得见的,称为“有形成分”,它们主要包括红细胞、白细胞和血小板,这三类细胞合称为血细胞。第二类是看不见的成员,称为“无形成分”血浆,属于非细胞成份。血浆中包括各种矿物质,如钠、钾、钙、镁、铜等;能源物质,如葡萄糖、乳糖等;脂类,如胆固醇、磷脂、甘油三酯等;激素,如胰岛素、甲状腺素等;蛋

人体内的河流——血液

白质类物质,如白蛋白、球蛋白等;此外还有各种各样的酶、维生素以及少量的氧和二氧化碳。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。

如果将从血管中抽出的血液装入玻璃管内,同时加入适量的抗凝剂防止血液凝固,经过离心沉淀,可以看到玻璃管中的血液明显分为上下两层,上层的淡黄色透明液体是血浆,下层的红色物质是红细胞。红细胞的上面有薄薄一层白色物质是白细胞和血小板。由此可见,红细胞的比重比白细胞、血小板的要大,白细胞和血小板的比重比血浆的要大。



人体的血管和神经

在离心沉淀之前如果不在血液中加入抗凝剂,几分钟后

血液就会凝固成胶冻状血块。这种血块在室温下搁置 1 小时以后便开始缩小,并在血块周围出现少量黄色澄清液,这种澄清液叫做血清。血浆和血清的区别主要在于:血浆是体内流动着的血液的液体部分,它含有纤维蛋白原;血清是血液流出血管外凝固后从血浆中分离出来的液体部分,它不含纤维蛋白原。也就是说,血清是去除了纤维蛋白原的血浆。

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。

正常情况下,血液中各类成分所占的容积百分比有一定范围,例如血浆占 50% ~ 60%,成年男子的红细胞占 40% ~ 50%,成年女子的红细胞占 37% ~ 48%,白细胞和血小板约占 1%。

血 ~ 浆

血浆和血清就像是一对孪生兄弟常常被我们一块提起。血浆常常又被比喻为江河中的“载舟之水”。如前文所述,血液没有经过凝血过程(如加入抗凝剂或及时离心分离)而得到的液体部分叫血浆;经过凝血过程而得到的液体部分叫血清。

血浆不仅能使血细胞悬浮其中,而且对维持人体内酸碱平衡、调节渗透压和体温正常都有十分重要的作用,在脂类物质的运输、血液的凝固和对细菌、病毒战斗中也少不了它。血浆是维持人体正常功能的重要液体。

人体内的河流——血液

血浆中含量最多的是水,约占血浆总量的 90% ~ 92%,其余 8% ~ 10% 是各种溶质。溶质中以血浆蛋白含量最大,占血浆的 6.2% ~ 7.9%;无机盐较少,约占 0.9%;其余为含氮的和不含氮的非蛋白质有机物以及气体等。

血浆蛋白包括白蛋白和球蛋白两大类,它们的分子量都很大。在 100 毫升血浆中,血浆蛋白总量为 6 ~ 8 克,其中白蛋白为 3.5 ~ 5.5 克,球蛋白为 2 ~ 3 克。血浆中的无机盐包括氯化钠、碳酸氢钠、氯化钾等,它们大多以带电荷的离子状态存在,所以称为电解质,其中以钠离子和氯离子为最多。除此之外,血浆中还含有微量的铁、碘等多种元素。

每 100 毫升血浆中各种物质的含量大致是:水 90 ~ 91 克;葡萄糖 80 ~ 120 毫克;脂类总量 450 ~ 700 毫克;尿素 30 毫克;肌酐 1 ~ 2 毫克;尿酸 2 ~ 4 毫克;钠 310 ~ 330 毫克;钾 16 ~ 22 毫克;钙 9 ~ 11 毫克;镁 2 ~ 3 毫克;氯 370 毫克。血浆中的上述成分有的是从消化道和肺吸收进来的,如葡萄糖和氧;有的是从组织细胞排放出来的,如二氧化碳和尿素,这些成分的量经常在一定范围内变动着。在疾病情况下,血浆中的某些成分才可能偏离正常范围。

红细胞

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。

红细胞又称红血球,没有细胞核,细胞质内也没有成形的结构。整体呈中央凹陷的扁圆盘状,直径约 7.5 微米。这种双面凹的圆盘状是红细胞所特有的,能使红细胞更有效地增加自身的表面积,尽可能多地运载氧气。

在每立方毫米(即 1 微升)血液中,我国成年男子红细胞数目为 400 万~550 万个,成年女子为 350 万~500 万个,新生儿可超过 600 万个。长期居住在高原的人比居住在海平面的人红细胞数目要多,一个人运动时比安静时也多些。

血液中的红细胞有两种,一种是完全成熟的,叫成熟红细胞;另一种是接近完全成熟的,叫网织红细胞。网织红细胞比成熟的红细胞直径略大,可达 8~9 毫米。正常人的血液中每 100 个红细胞中有 0.5~1.5 个网织红细胞。

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。

红细胞是血液中数量最多、存活时间最久、行程最长、工作最繁忙的成员。生成红细胞的器官是骨髓,骨髓每秒钟可

— 人体内的河流——血液

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,中间那个大细胞核也随之消失。成熟红细胞里面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。死亡的红细胞被脾脏内的巨噬细胞吞食掉,红细胞留下的铁质可作为造血的再生原料。在其短暂的生命历程中,它大约要走完 160 千米的路途,这些路途等于它本身长度的 200 多亿倍。所有的红细胞都是在它旅途奔波中悄然逝去的。红细胞衰老死亡之时,它仍然要将自己仅有的一点点铁交给人体重新利用。它可真算得上是鞠躬尽瘁了!

功德圆满的红细胞“圆寂”后,这时红骨髓中的造血干细胞又能“生产”和释放出同等数量的红细胞进入血液,维持血

液中红细胞数量的相对稳定,保证人体内各个组织细胞氧气的供应。

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。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然保护功能吧。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。

很久以来,人们都一直认为红细胞是人体内一群当之无愧的、优秀的气体“运输兵”,履行着输送氧和二氧化碳的任

——人体内的河流——血液

务,此外再没有什么别的专长了。

近年来,随着人们对人体免疫功能认识的不断深入,人们发现红细胞还是一位了不起的卫士,只不过一直“隐姓埋名”罢了。它们成天埋头苦干,为保卫人体健康立下了汗马功劳,只是不喜欢抛头露面,才默默无闻至今。

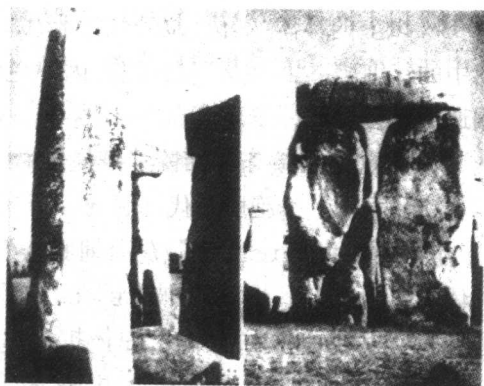
红细胞在免疫战线上有哪些功绩呢?红细胞在人体免疫方面的重要功绩是清除免疫复合物。什么是免疫复合物呢?这还要从机体的抗原和抗体谈起。

在人体中有一种 B 淋巴细胞,它是淋巴细胞中的一种。淋巴细胞又属于人血液中白细胞的一员。B 淋巴细胞受到抗原刺激后能转化为浆细胞,产生抗体,在人体内具有体液免疫功能。抗原就是能激发人体产生抗体和细胞免疫,并能与抗体相结合的物质,如病原微生物、寄生虫、异种血清、异体组织等。

人体内的 B 淋巴细胞,在抗原物质刺激下所合成的具有特异性免疫功能的球蛋白(又称免疫球蛋白),被称为抗体。抗体与相应抗原能发生特异性结合,从而促进白细胞的吞噬作用,将抗原清除,或使微生物类抗原失去致病性,对人体有保护作用。

当人体内的抗原与抗体相遇时,可以形成一种复合物,被称之为免疫复合物。血液中的免疫复合物一旦堆积过多,会激活补体(正常血浆中有协同、补充和放大机体免疫功能的一组球蛋白)。补体被过量激活,就会引起免疫复合病。那么,

红细胞是怎样清除这些免疫复合物,防止人体得病的呢?



红细胞

当外界的病原体侵入人体后,人体内的抗体就会发生相应的反应,在抗体消灭抗原的过程中,抗原和抗体之间形成了一种免疫复合物,这种免疫复合物随着血液循环在人身体各处游荡,千方百计地寻找被它激活了的补体并要与补体结合,它们二者一旦结合,就会像在人体内安放一颗定时炸弹一样,人随时有生病的可能。幸好在红细胞的细胞膜上有补体的“座位”,这个“座位”就像《西游记》中的小妖被齐天大圣孙悟空用法术定住一样动弹不得。这些对人体暗藏杀机、游荡在血液中的免疫复合物会及时被血液中输氧并兼有“巡逻”任务的红细胞所捕捉,并被红细胞紧紧地吸附在红细胞膜表面的

人体内的河流——血液

补体中,然后红细胞将这些“坏蛋”押送到脾脏和肝脏,交脾脏和肝脏中的巨噬细胞加以清除,如此循环不已。

人体内 95% 以上的补体“座位”位于红细胞膜表面,加上每毫升血液中的红细胞又大大超过白细胞,因此免疫复合物与红细胞相遇的机会要比白细胞大 500 ~ 1000 倍。红细胞正是仗着它的“人多势众”,担负起了清除免疫复合物的责任,这是免疫战线上“得宠”的白细胞所替代不了的。

此外,人体内的红细胞还可增强吞噬细胞的吞噬作用。在抗体和补体的协同作用下,病原体被“拴”在红细胞上,从而容易被吞噬细胞捕捉和吞噬,并防止病原体扩散。红细胞还能识别和携带抗原,防止入侵的所有抗原集中到达免疫器官,从而调节了免疫器官反应的强度,对人体具有保护作用。

红细胞从“默默无闻”到成为免疫战线上的一名“红色卫士”,给医学家们很大的启迪。于是他们通过检查红细胞免疫功能,以判断某些疾病的病情,如在自身免疫性疾病、感染性疾病、癌症等患者的体内,往往存在着大量的免疫复合物,使红细胞超负荷运载。随着患者病情的恶化,红细胞的免疫功能越来越不堪重负。某些出血性疾病,由于红细胞丢失过多,机体就粗制滥造红细胞;有些贫血病患者,红细胞本身质量很差。因为这些患者体内红细胞的免疫功能低下,使免疫复合物的清除发生了障碍。医学治疗上,为了增强上述患者的免疫功能,必须输入新鲜的血液,以补充大量有战斗力的“红色卫士”。