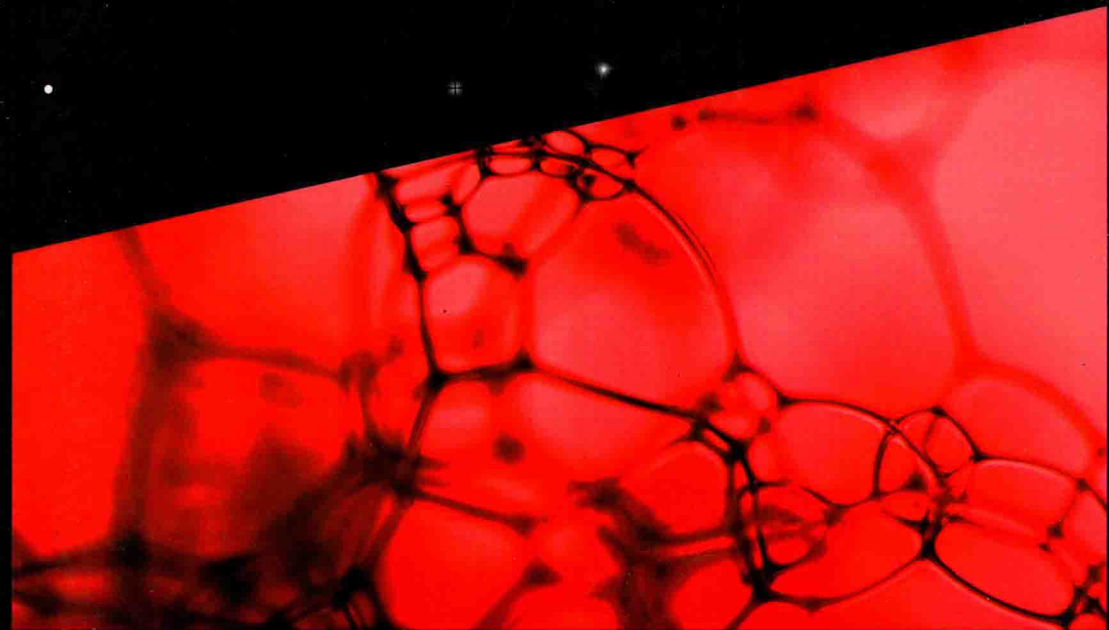


· 青少年科学素质培养丛书 ·



人体内的河流

血液

主编 谢宇 李翠



河北出版传媒集团
河北少年儿童出版社

青少年科学素质培养丛书

人体内的河流——血液

主编 谢宇 李翠



河北出版传媒集团
河北少年儿童出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

人体内的河流——血液 / 谢宇, 李翠编著. -- 石家

庄: 河北少年儿童出版社, 2012.9

(青少年科学素质培养丛书)

ISBN 978-7-5376-5035-9

I. ①人… II. ①谢… ②李… III. ①血液循环 - 青
年读物 ②血液循环 - 少年读物 IV. ①R331-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第149801号

人体内的河流——血液 主编 谢宇 李翠

责任编辑 孟玉梅

出版 河北出版传媒集团

河北少年儿童出版社

地址 石家庄市中华南大街172号 邮政编码: 050051

印刷 北京市联华宏凯印刷有限公司

发行 新华书店

开本 700×1000 1/16

印张 11

字数 286千字

版次 2012年9月第1版

印次 2012年9月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-5376-5035-9

定价 21.80元

编委会

主 编 谢 宇 李 翠

副 主 编 马静辉 马二力 李 华 商 宁 刘士勋

王郁松 范树军 矫清楠 吴 晋

编 委 刘 艳 朱 进 章 华 郑富英 冷艳燕

吕凤涛 魏献波 王 俊 王丽梅 徐亚伟

许仁倩 晏 丽 于承良 于亚南 王瑞芳

张 森 郑立平 邹德剑 邹锦江 罗曦文

汪建林 刘鸿涛 卢立东 黄静华 刘超英

刘亚辉 袁 玫 张 军 董 萍 鞠玲霞

吕秀芳 何国松 刘迎春 杨 涛 段洪刚

张廷廷 刘瑞祥 李世杰 郑小玲 马 楠

前言

在当今社会，“科学技术是第一生产力”的观念早已深入人心。人们已经认识到，先进的科学技术是一个国家取得长足发展的根本，一个充满活力的民族必然是一个尊重科学、崇尚真理的民族。

宇宙的无穷奥妙均蕴涵于科学之中，如变幻莫测的星空、生机勃勃的动植物王国、令人称奇的微生物、包含诸多秘密的地球内部……各个领域的无数令人惊奇的现象都可以用科学知识来解答，科学知识就是打开自然神秘大门的钥匙，它的不断发展使世界发生了天翻地覆的变化。掌握了科学知识的青少年，就像插上了一双翅膀，可以无拘无束地向着美好的未来飞去。

青少年是一个民族得以发展的未来中坚力量，正如梁启超在《少年中国说》中所写到的：“少年智则国智，少年富则国富，少年强则国强……”因此，提高青少年的科学素养，培养青少年的科学精神，成为当今社会最重要的问题。为了提高青少年学习科学知识的兴趣，我们结合青少年的年龄结构特点推出了这套《青少年科学素质培养丛书》，用于帮助广大青少年在课外补充学习简明、基础的科普知识。

考虑到青少年的阅读习惯，本套丛书按照学科种类进行组织编写，将复杂纷繁的科学内容分为五十部分，如人造奇观、生物工程、纳米技术、疫病、考古发现、生命遗传、医学发现、核能科技、激光、电与磁、物理、中外发明、自然景观、微生物、人体、地理发现、数学、能源等，据

此编辑为该套丛书的五十分册。这套丛书从浩瀚无垠的科学知识殿堂中精心挑选了对读者最有了解价值的内容，将当今主要学科领域的知识具体而又直观地介绍给读者，拓宽读者的视野，启迪读者的思维，引领读者一步步走进奥妙无穷而又丰富多彩的科学世界。这套丛书始终贯穿着探索精神和人文关怀，是一套将知识性和趣味性完美地融合在一起的科普读物。每一本书都精选了几十个主题，旨在揭开神秘世界的诸多奥秘，为青少年读者奉上一桌营养丰富的精神大餐，希望青少年朋友们能在妙趣横生的阅读中体会到学习科学知识的快乐。

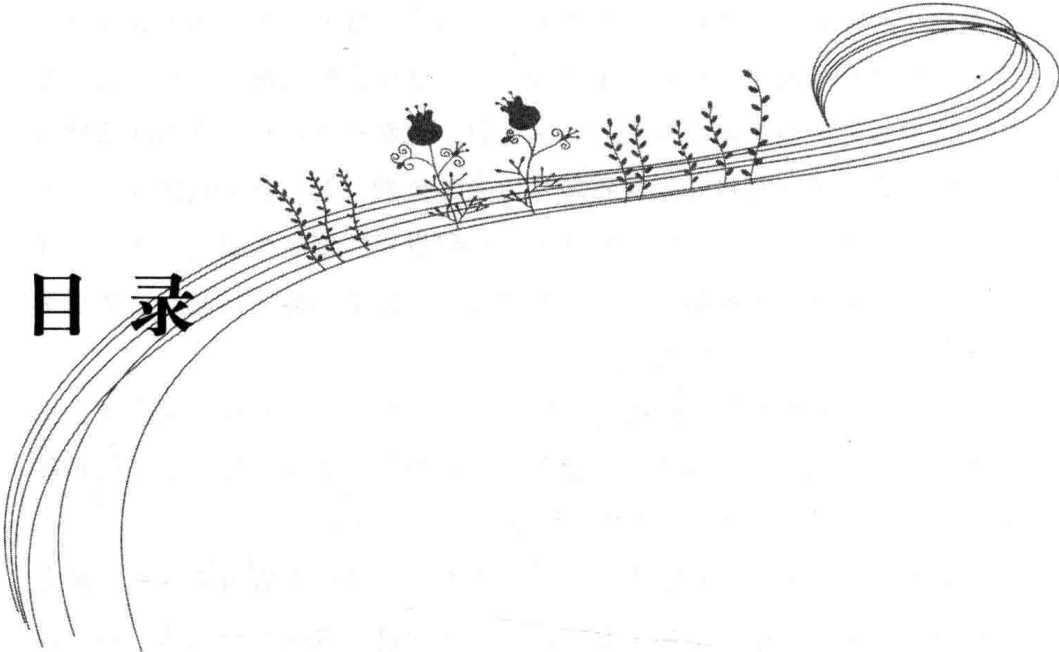
这套丛书还配有上千幅精美的插图，有实物照片、原理示意图等，力求做到简单实用、通俗易懂，以便于青少年朋友们能够形象、直观地理解科学知识，激发大家的学习兴趣，拓宽大家的想象空间。

这套《青少年科学素质培养丛书》在编写的过程中将当今世界上最新的科技和时事动态融入其中，集权威性、实用性、准确性于一体。希望这套丛书就像神奇的帆船一样，能够将青少年朋友们轻松地带进浩瀚的科学海洋，使大家爱上科学，成为有科学头脑、有科学素养的人。

本书在编辑过程中得到了很多人的关心和指导，在此表示诚挚的感谢。另外，由于时间仓促，书中难免有不当之处，请读者批评指正。

编者

2012年9月



目 录

第一章 血液家族成员及其机能	1
血液的家庭成员概述	1
载舟之水——血浆	3
人体内的“运输队”——红细胞	5
人体健康“卫士”——白细胞	10
人体内的“抢险工程兵”——血小板	13
人体内的血液量	15
血液家族成员的机能	17
血细胞的生成过程	33

第二章 人体血液循环 35

血液循环过程 35

人体内的“红色运输线”——血管 37

“生命发动机”——心脏 40

血压 45

心输出量 48

心率与心输出量的关系 51

终而复始的体循环 53

“推陈出新”的肺循环 55

星罗棋布的微循环 57

并向流动的淋巴循环 59

守卫心脏的冠脉循环 61

第三章 血型与输血 63

血型的主要种类 63

ABO血型的发现之路 66

Rh血型系统 69

输血 71

输液与血液的关系 79

造血的方式	81
亲权鉴定	87
血型与气质并无直接关系	89
血型与疾病的关系	91

第四章 血液与疾病 93

血液检验的问题	93
贫血	103
再生障碍性贫血	109
白血病	116
白血病是否会遗传	120
白血病的治疗方式	122
高脂血症	124
高血糖	127
血栓性疾病	131
血液与传染病	134
血液与人类免疫缺陷病毒	137
放血疗法	139
血清疗法	142

第五章 人类探索血液学的历程..... 146

早期人类对血液的认识..... 146

古希腊古罗马的“体液论”..... 148

研究血液的重要工具——显微镜..... 150

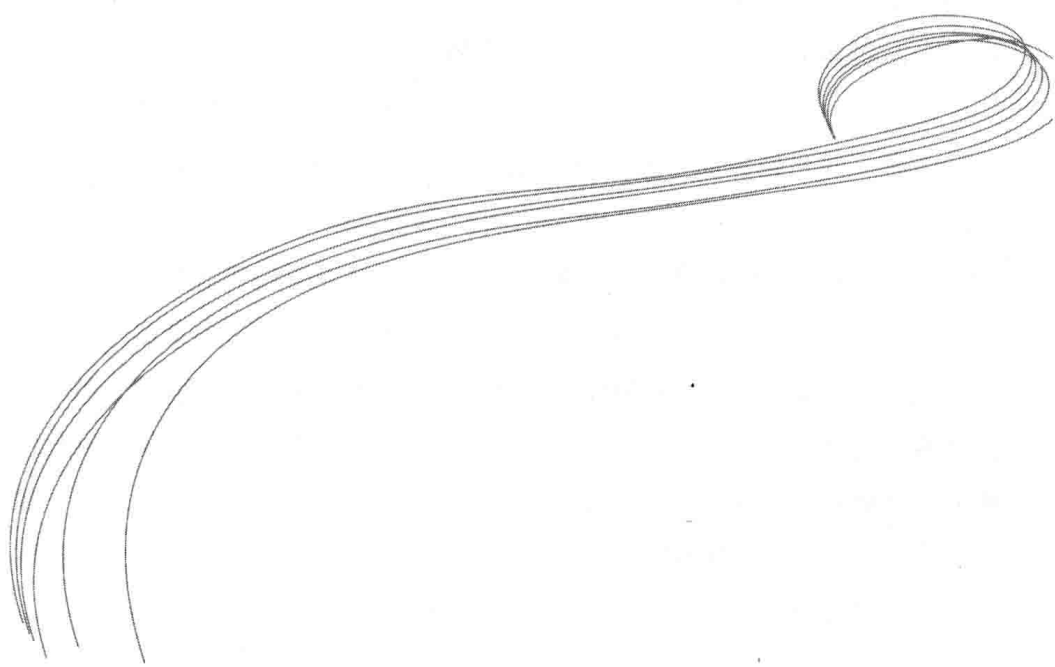
揭开骨髓产生血液的奥秘..... 153

血细胞染色方法的建立过程..... 155

血液形态学的发展..... 158

血液细胞的计数方式..... 161

血液化学的研究..... 164



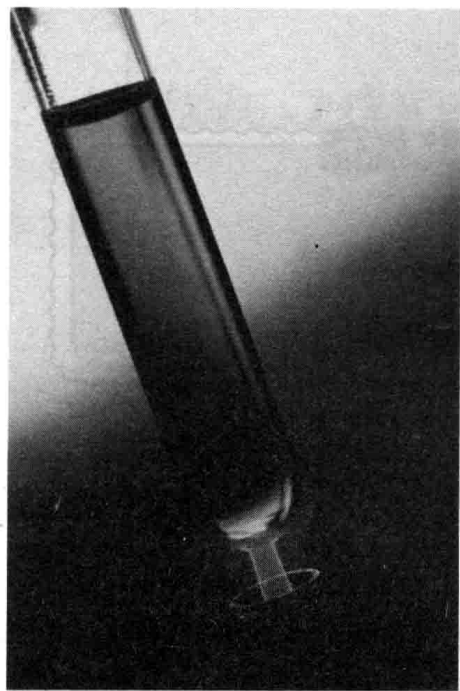
第一章 血液家族成员及其机能

血液的家庭成员概述

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。人类很早就知道血液是红色的，也知道血液对人的重要性，如果血液流尽了，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，血液为什么看起来是红色的呢？其实，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。这又是为什么？这就得从这条奔流在人体的红色河流的家庭成员谈起了。

血液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。第二类在显微镜下是看不见的成员，称为“无形成分”血浆，属于非细胞成分。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，因而淡黄色的血浆九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



玻璃管内的血液

止血液凝固，经过离心沉淀，就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那是白细胞和血小板。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。

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的黄色澄清液，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%。

载舟之水——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人体江河中的“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。



血袋内的血浆

血浆是维持人体正常功能的重要液体。它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。在溶质，以血浆蛋白的含量最大，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，血浆蛋白的总量为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，所以被称为电解质，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。只有在疾病情况下，血浆中的某些成分才可能偏离正常范围。

人体内的“运输队”——红细胞

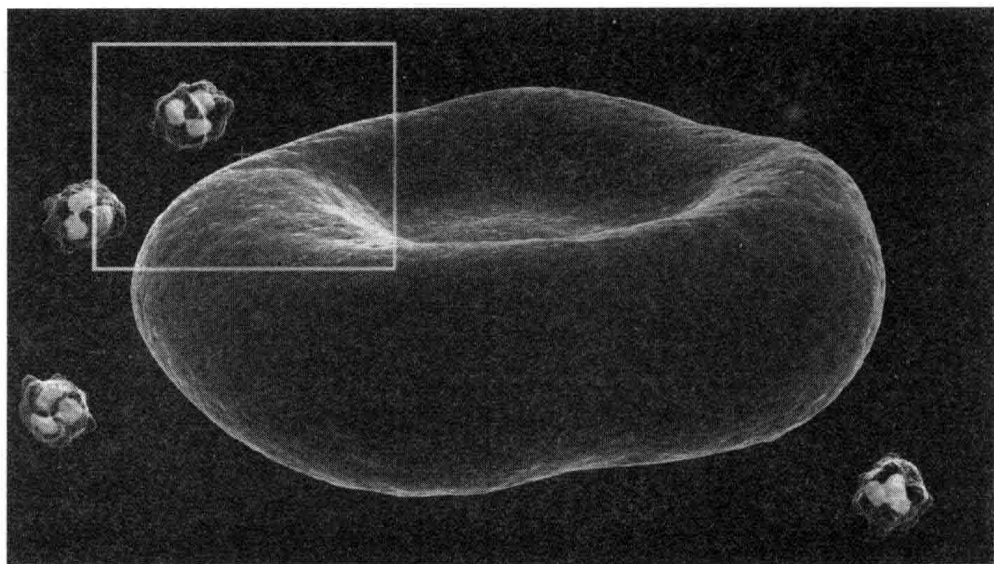
红细胞是血液最主要的构成部分。它占全部血液量的50%左右。所以，当这些红细胞悬浮在血浆中时就使得血液成为红色的了。

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，我国成年男子所拥有的红细胞数目为400万~550万个，成年女子的为350万~500万个，新生儿的可超过600万个。长期居住在高原地区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微米。在正常人的血液中每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



红细胞

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。

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，中间有一个大的细胞核，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。成熟红细胞中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，把氧气和养料输送给组织细胞，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，无论是多么细的血管，它都能通过。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，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，这些路途约为它本身长度的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，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，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，有一种名为一氧化碳的气体，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。

在海拔高的地方，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要多得多的红细胞，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。人到高原地区工作或旅游时，即使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也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，他们的脸色呈酱红色。

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务，此外再没有什么别的专长了。