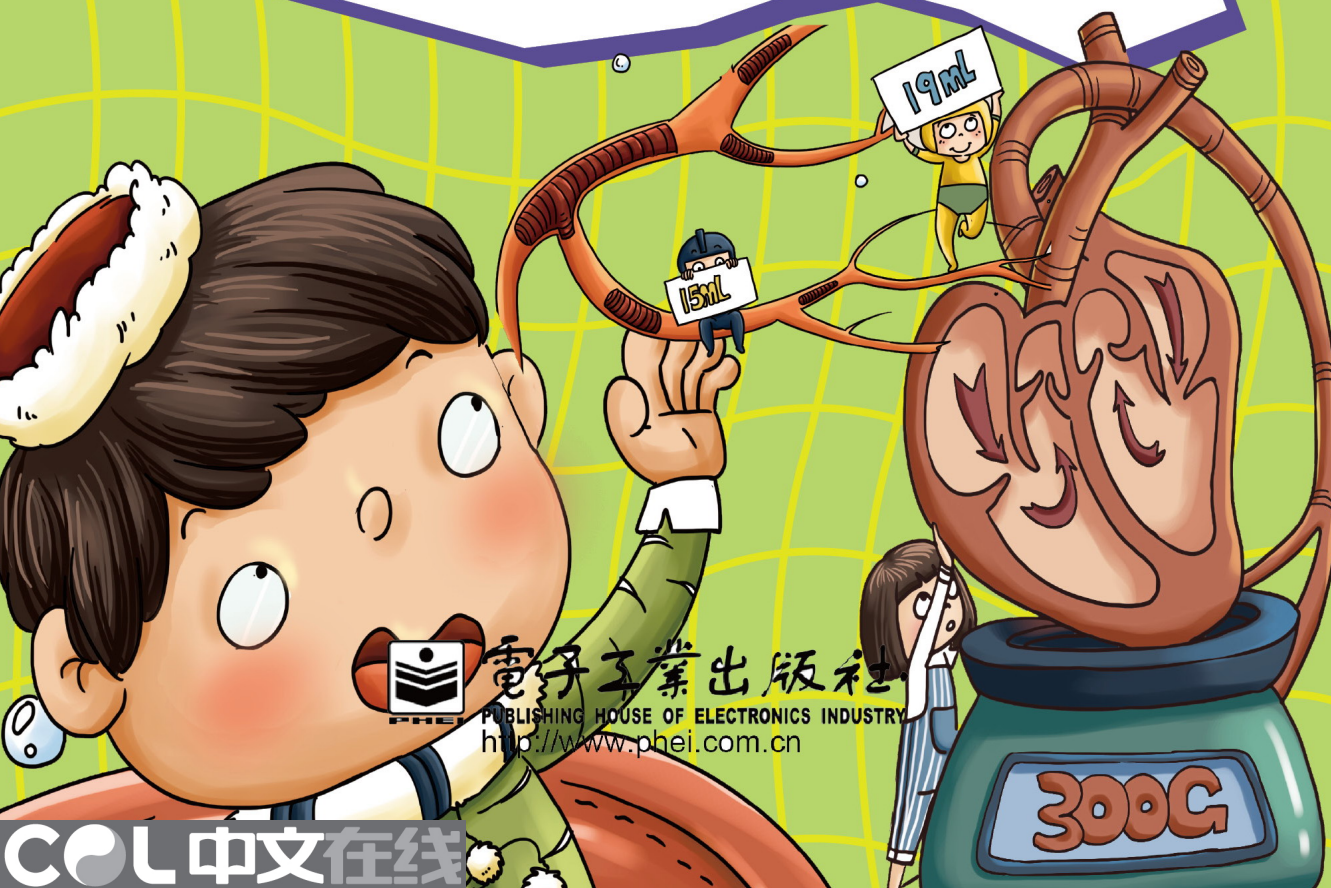


数学令人 如此着迷

数学与人体

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



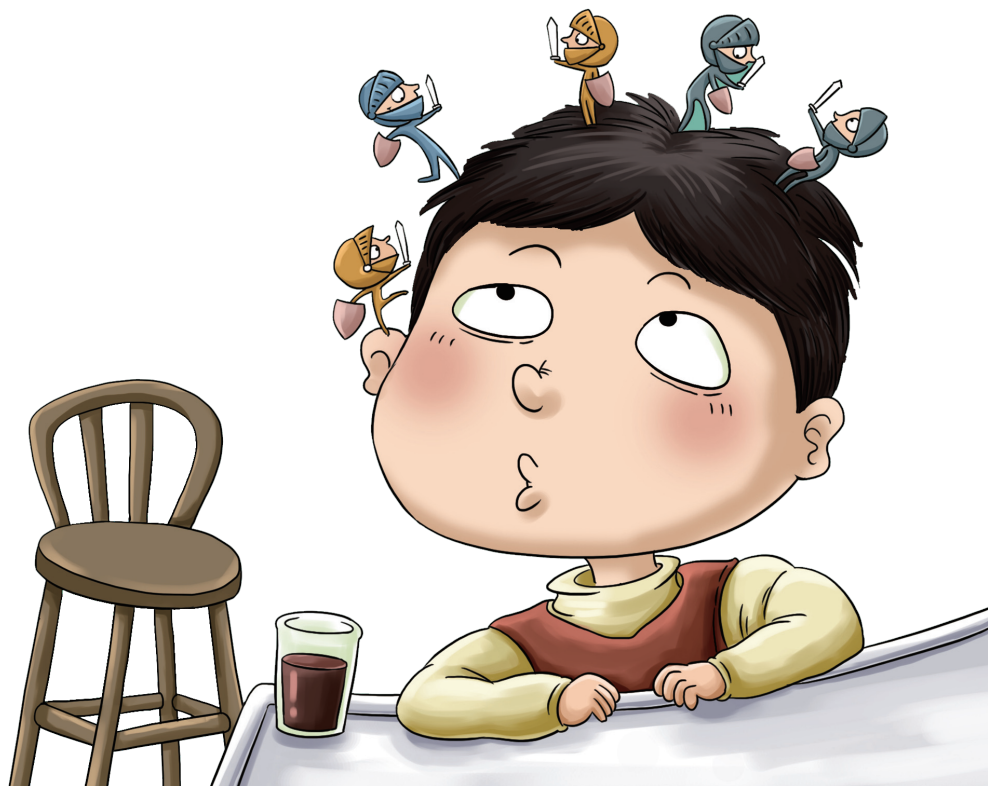
电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>



数学令人如此着迷

数学与人体

谢清霞 主编 纸上魔方 绘制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数学与人体 / 谢清霞主编 ; 纸上魔方绘制. —北京 : 电子工业出版社, 2014.5
(数学令人如此着迷)

ISBN 978-7-121-22111-8

I. ①数… II. ①谢… ②纸… III. ①数学课—中小学—课外读物 IV. ①G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第294874号

策划编辑：贾 贺 徐云鹏 孙清先

责任编辑：徐云鹏 特约编辑：史晶晶

印 刷：北京千鹤印刷有限公司

装 订：北京千鹤印刷有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本：720×1000 1/16 印张：8 字数：91千字

印 次：2014年5月第1次印刷

定 价：29.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：(010)88254888。

质量投诉请发邮件至zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：(010)88254888。



前言

数学令人着迷，数学会令人着迷吗？就是那些个：代数、几何、微积分；方程、矩阵和函数……谁不知数学王国冷若冰霜，深似海洋。唉，掰开手指数一数，不爱数学的理由倒是多得像星星，怎能有人迷上它呢？

其实大到天文和地理，小到买菜和吃饭，哪怕在操场上跑个800米接力赛……数字的学问总与我们如影随形。爱好始于兴趣，畏惧就是因为无法驾驭！所以说，想要爱上数学，必须把它玩得滴溜溜转。可是这有什么难的，不就是指挥调度一堆变来变去的阿拉伯数字嘛。

哈哈，《数学令人如此着迷》有一肚子话要对你说，例如：水星一日为何等于人间两年？地球的体积怎么算？分数的奥妙藏在奶油蛋糕里？你不理财财不理你，压岁钱如何才能翻一番？一个国家的人口那么多，如何才能数准确？数字为什么有正负？数学太差劲，就连地图都看错？彗星长着尾巴，它的尾巴到底有多长？鼯鼠挖洞七拐八拐，为什么拐的全是 90° 的弯？蜜蜂的蜂房一定要修成六边形？没有一万岁的老神仙，如何推知的万年历……这么多闯关按钮，难道你永远都不想按一按、摸一摸？

亲爱的小读者，数学很简单、很好玩、很奇妙！赶快翻开《数学令人如此着迷》系列丛书，我们边玩边学，让每道数学题都成为一场欢快的游戏吧！



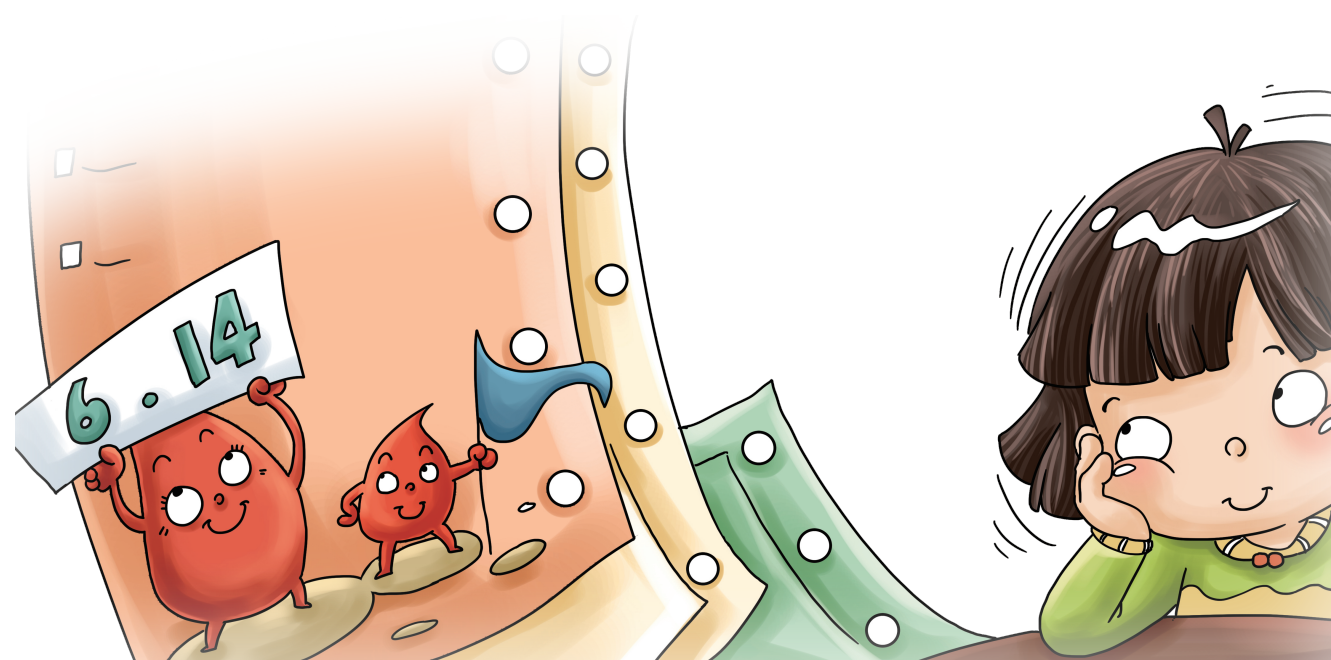
丛书编委会

主编：谢清霞

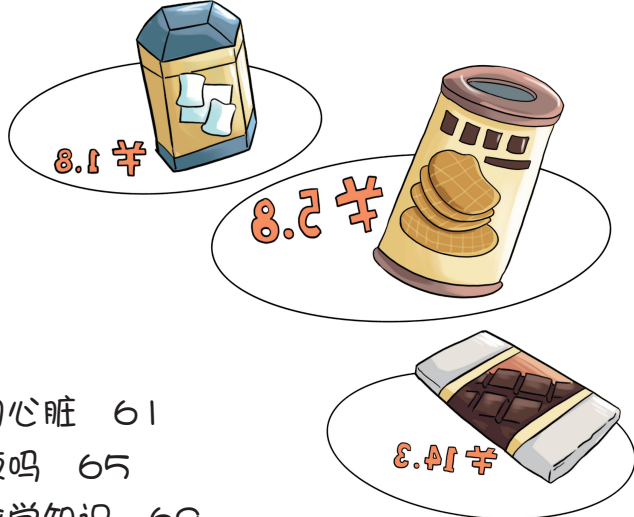
编者：谢清霞 曾桂香 曾新罡 谢小荣 徐硕文
卢晓静 肖辉雄 王爱佳 李佳佳 徐蕊蕊
任叶立 肖思畅 段俊芳 王妍萍 张熙峤
余庆 陈娟 冯立超 张慧君 张红
陈旭 舒军 尉迟明姗

目录

- 第1章 免疫系统中的数字大本营 1
- 第2章 淋巴系统与长度单位 5
- 第3章 消化液与容量单位 9
- 第4章 唾液中的数学知识 13
- 第5章 肝脏与质量单位 17
- 第6章 抗体与分类 21
- 第7章 口腔与奇、偶数 24
- 第8章 胆囊与小数 27
- 第9章 大肠与倍数 31
- 第10章 长长的小肠在蠕动 35
- 第11章 微循环与百分数 38
- 第12章 胰腺与血糖浓度 42
- 第13章 呼吸与频率 46
- 第14章 呼吸系统与直径 50
- 第15章 肺泡与表面积 54
- 第16章 肺活量体重指数里的数学知识 57



目录



- 第17章 不知疲倦的心脏 61
- 第18章 你了解血液吗 65
- 第19章 血压里的数学知识 69
- 第20章 千奇百怪的血型 74
- 第21章 了解无偿献血 78
- 第22章 神奇的脑电波 83
- 第23章 数以亿计的细胞 87
- 第24章 你知道什么是高原反应吗 90
- 第25章 让人讨厌的醉氧 93
- 第26章 了解一下人体耐力 97
- 第27章 神奇的“声音接收器” 102
- 第28章 身体器官与水分的关系 107
- 第29章 关节和角度 111
- 第30章 人体中的遗传密码 115
- 第31章 人体中的七大营养要素 119



第1章

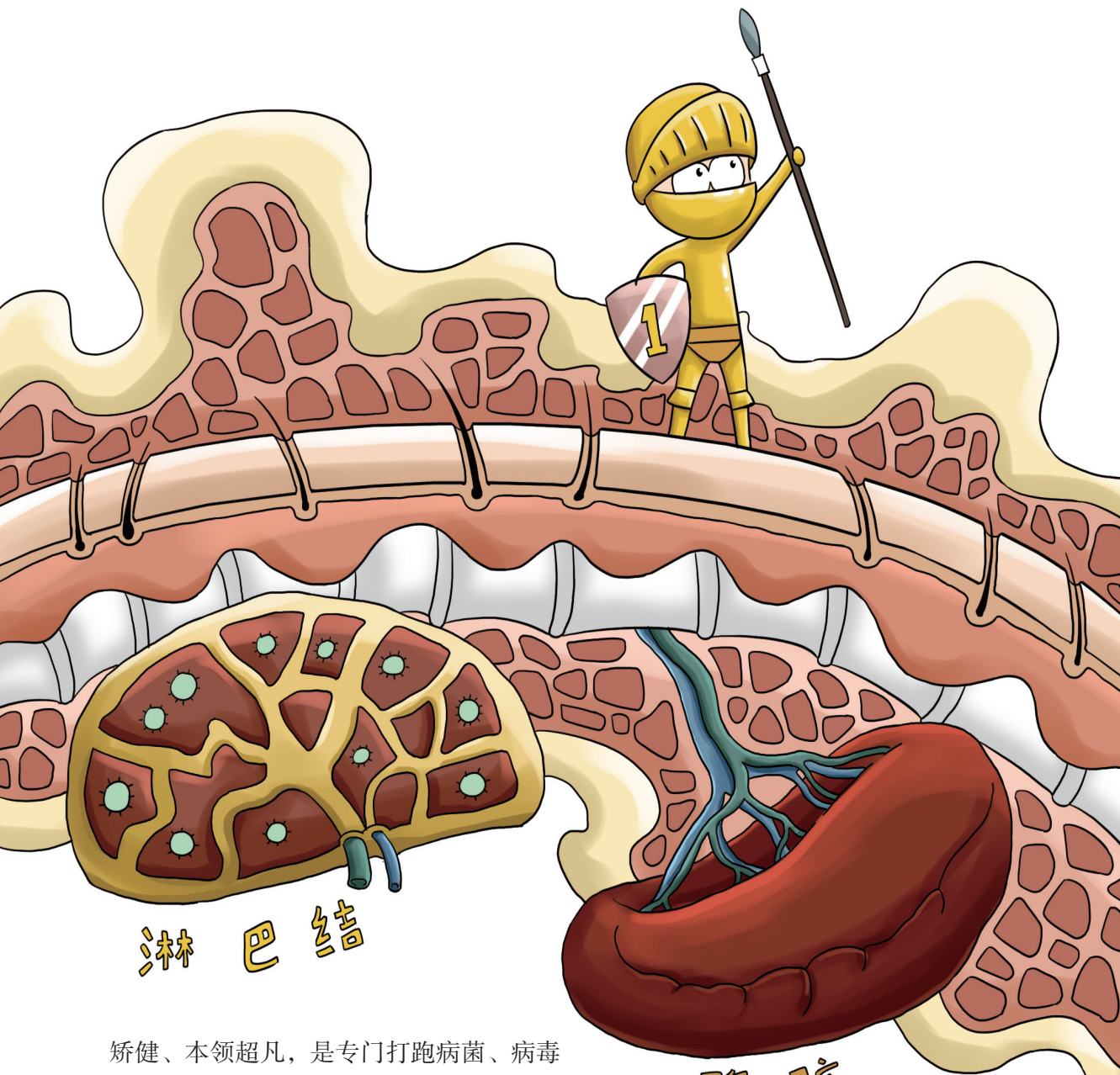
免疫系统中的数字大本营



小朋友们，如果让你们发挥一下想象力，大家会把我们的身体比作什么呢？嗯，立正时，站得笔直像一棵小松树；睡觉时，伸开四肢又像个“大”字……相信小朋友们能举出很多五花八门的例子来。事实上，我们还可以把身体比作一座移动的城堡。

小朋友们知道吗？在这座城堡里住着很多士兵，它们可不是什么路人甲、跟班乙、跑腿丙……而是身负重任的安全卫士呢！这些士兵们一个个身手





淋 巴 结

脾 脏

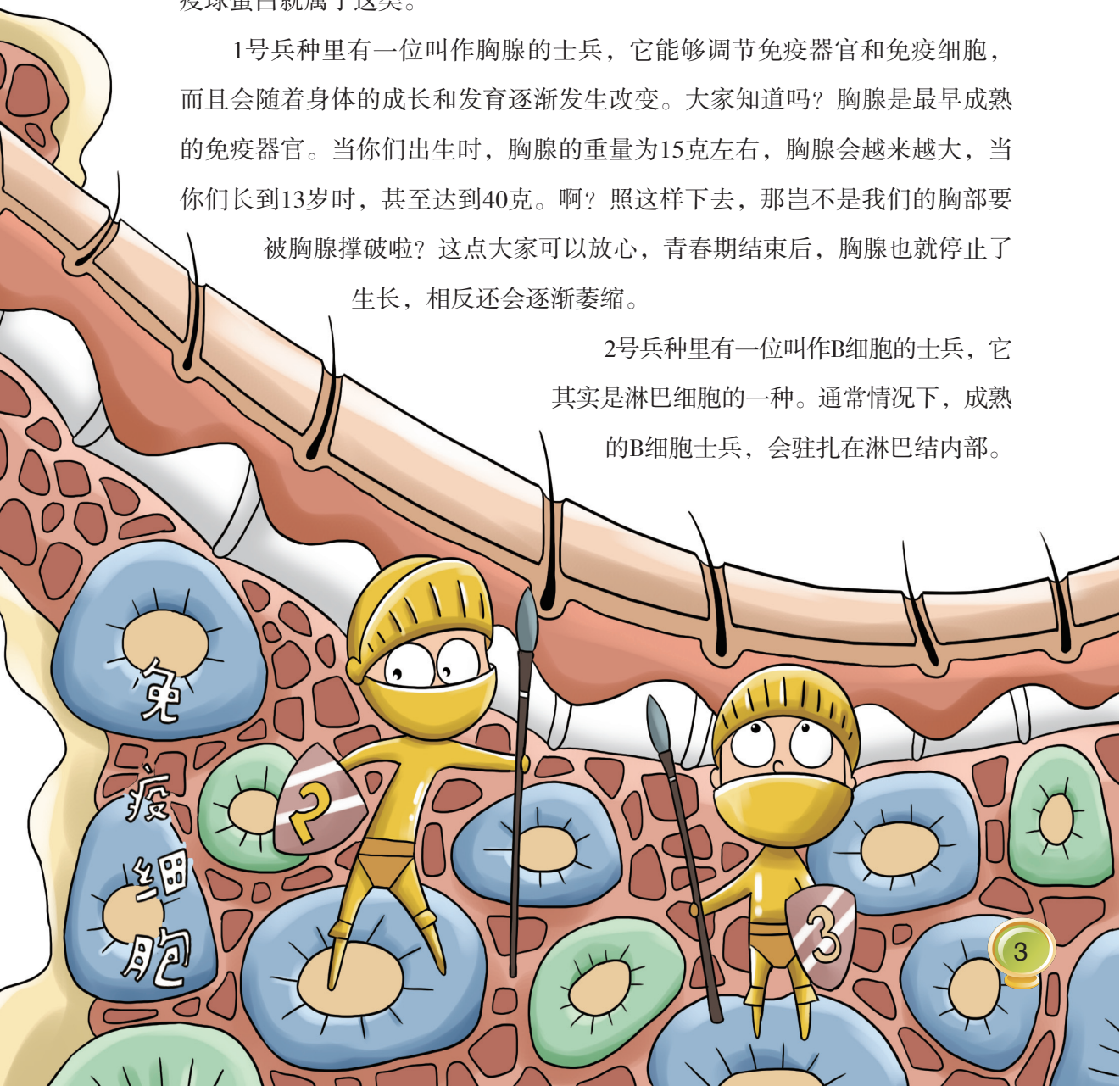
矫健、本领超凡，是专门打跑病菌、病毒的，消灭外来异物的特种兵。皮肤是人体健康的第一道防线，就好比敌人攻城时必须先要经过的护城河。那么，人体的免疫系统则是由这些士兵们组成的。为什么这么说呢？原来，正是它们为大家的身体构建了完善的免疫系统，那些外界的病原体才无法轻易进入身体内部呀！

听到这里，小朋友们是不是想要惊呼：“天哪，身体城堡中的士兵们可真棒！”不过，它们和数字有什么关系呢？其实，在免疫系统中，士兵们365

天每天都不会休息，在防守时用的盾牌和进攻用的长矛，全都是由数字打造而成的，可以说，免疫系统中还隐藏着一个数字大本营。那么，免疫系统中的“兵种”究竟有哪些呢？大家还是赶紧来认识一下吧！说不定，很容易就能捕捉到许多的数字呐！1号兵种是免疫器官，它包括人体中的扁桃体、淋巴结、骨髓、脾脏、胸腺，等等。2号兵种是免疫细胞，它包括淋巴细胞、血小板以及各种粒细胞和吞噬细胞，等等。3号兵种是免疫分子，大家常听说的免疫球蛋白就属于这类。

1号兵种里有一位叫作胸腺的士兵，它能够调节免疫器官和免疫细胞，而且会随着身体的成长和发育逐渐发生改变。大家知道吗？胸腺是最早成熟的免疫器官。当你们出生时，胸腺的重量为15克左右，胸腺会越来越大，当你们长到13岁时，甚至达到40克。啊？照这样下去，那岂不是我们的胸部要被胸腺撑破啦？这点大家可以放心，青春期结束后，胸腺也就停止了生长，相反还会逐渐萎缩。

2号兵种里有一位叫作B细胞的士兵，它其实是淋巴细胞的一种。通常情况下，成熟的B细胞士兵，会驻扎在淋巴结内部。





科学数据表明，B细胞的数量在外周淋巴细胞的总数中占20%左右，主要负责体液免疫的工作。

3号兵种里的免疫球蛋白，实际上就是淋巴细胞产生的蛋白质。由于它能够对抗外来细菌释放出的毒素，因此也被称为抗体。一般分为5类：IgG、IgA、IgM、IgD和IgE。小朋友们，免疫球蛋白的成分中IgG最多，大约占抗体总量的80%。

哇，士兵们的种类有这么多，它们的工作效率一定不低吧？没错！以吞噬细胞为例，当化脓性球菌被吞噬后，只需要5~10分钟的时间，这些可恶的病毒就会死翘翘啦！当然，不同的病毒，吞噬细胞的战斗时间也大不相同，另外这也和个人的免疫力有关。小朋友要注意啦！很多医生发现，90%的疾病都与免疫系统失衡有关系。所以，大家要养成锻炼身体的好习惯，多喝水、多运动。小朋友们，关于免疫系统，你们发现它的厉害之处了吗？因此，大家要勇敢面对外来病菌，因为你不是一个人在战斗哦！

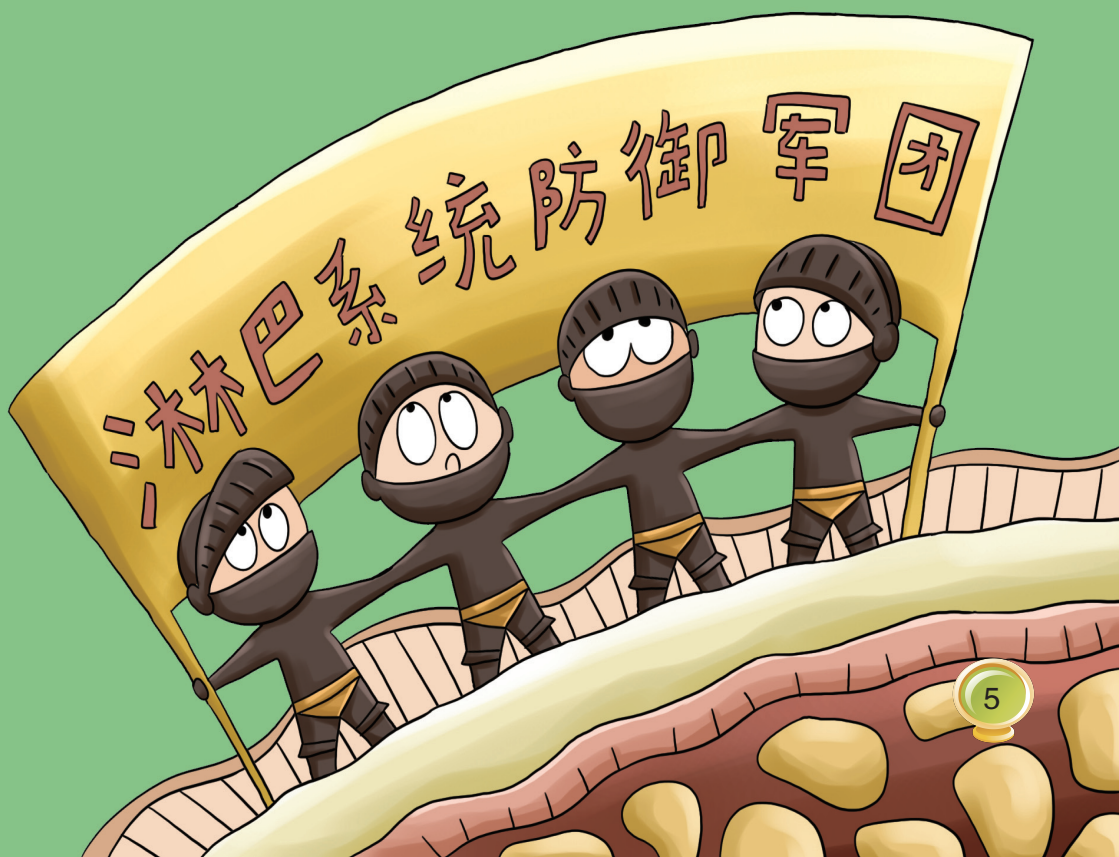
第2章

淋巴系统与长度单位



小朋友们，还记得淋巴细胞、淋巴结和胸腺吗？对了！这些都属于免疫系统。事实上，它们也是淋巴系统中的一员呢！除此之外，免疫器官中的扁桃体、骨髓、脾脏等，也被同时包括在淋巴系统中。咦，这又是怎么回事呢？原来，淋巴系统身兼数职，它既是人体免疫系统里的防御士兵团，又担任着血液循环系统的辅助工作。在我们人体中，淋巴系统主要包括三部分：淋巴器官、淋巴管和淋巴液。它们之间的相互配合构成了整个淋巴系统。

扁桃体是大家最熟悉不过的淋巴器官了！每次嗓子发炎，我们的扁桃体总会发出疼痛的信号，这时候我们就要按时服药、喝水

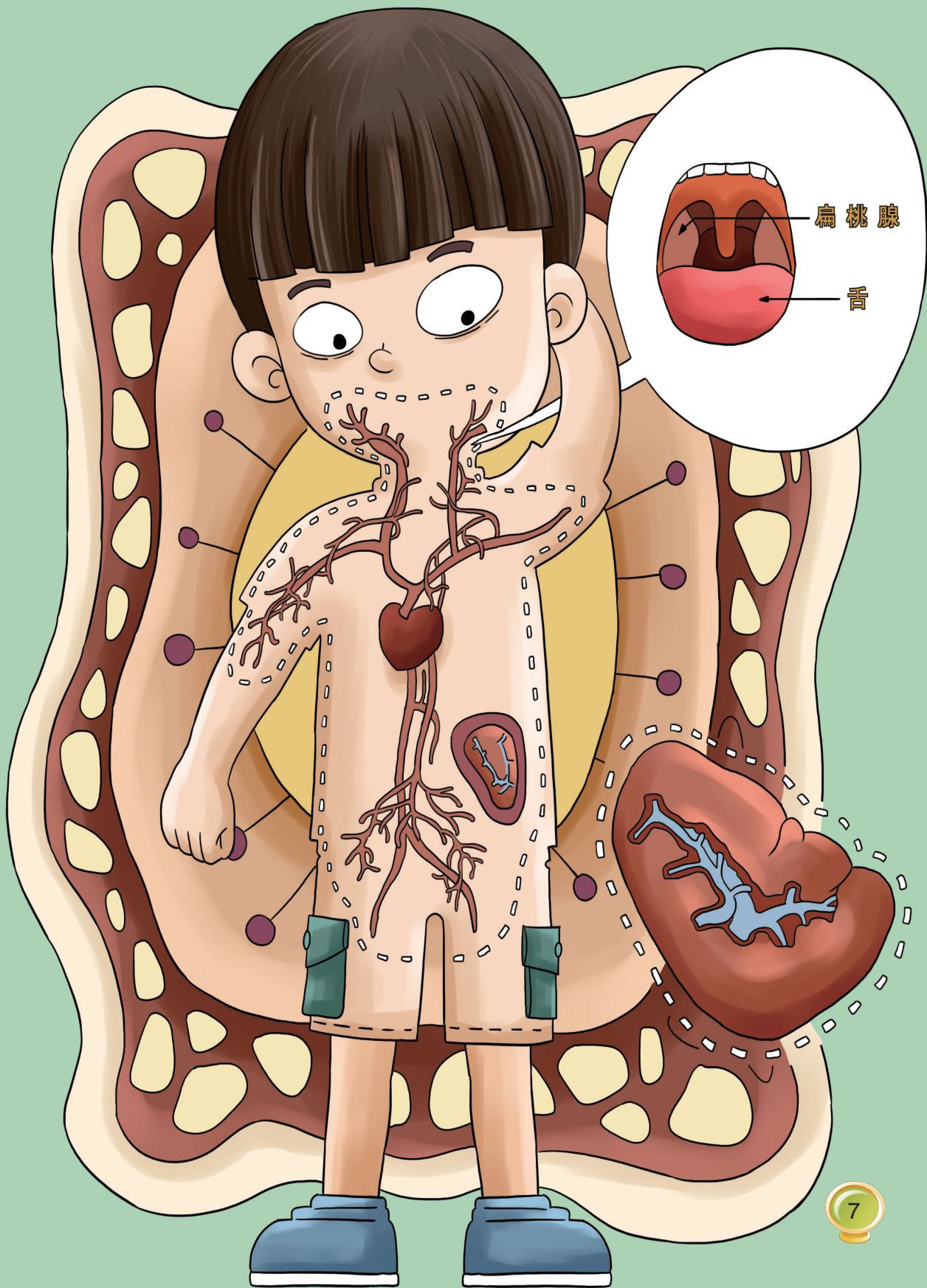


了。那么，它在淋巴系统中究竟有什么作用呢？首先，扁桃体能够抵御从嘴巴和鼻子进入的病菌，并且将其彻底消灭。同时，它还能产生淋巴细胞，从而制造抗体。小朋友们，你们现在几岁了呢？一般来说，年龄在5岁以下的孩子，扁桃体正处于产生淋巴细胞和抗体的活跃期。因此，这个年龄段的小朋友，扁桃体会显得比较大哦。

在整个淋巴系统中，脾脏是最大的淋巴器官。通常来说，一个成年人的脾脏大概有10厘米到12厘米那么长。这里的“厘米”是数学中的长度单位，小朋友们，大家还能说出哪些关于长度的单位呢？比如千米（km）、公里、米（m）、分米（dm）、厘米（cm）、毫米（mm），等等。你们是一口气说出来的吗？大家可真聪明！那么，你们也可以将这些长度单位进行相互转化吗？如果这些内容小朋友们早就学会了，那肯定也不会被难倒！例如，1千米=1公里=1000米，1米=10分米，1分米=10厘米，1厘米=10毫米，等等。所以，成年人肝脏的长度经过单位转换后，我们还可以表示为1分米，或者是0.1米。小朋友们，大家算对了吗？

脾脏的作用也有很多，它是我们身体的造血工厂，同时还会产生许多淋巴细胞和抗体。事实上，人体中的所有淋巴细胞都是由淋巴器官产生的，然后它们便居住在淋巴结中。小朋友们知道吗？在我们的身体中，淋巴结大约有600个，而淋巴细胞则会在后期不断增多，并且随着血液遍及全身。当身体的某处感染较多病菌时，淋巴结就会出现肿大发炎的症状。

淋巴系统中的另一个主角是淋巴管。它在人类身体中呈网状结构，而且它们的粗细并不相同。其中，最细的淋巴管叫作毛细淋巴管，听起来和毛细血管类似。实际上它确实也有着毛细血管的部分特征，例如，血管壁非常的薄，这样能够使大分子的物质进入，从而形成淋巴液。在我们的身体内部，

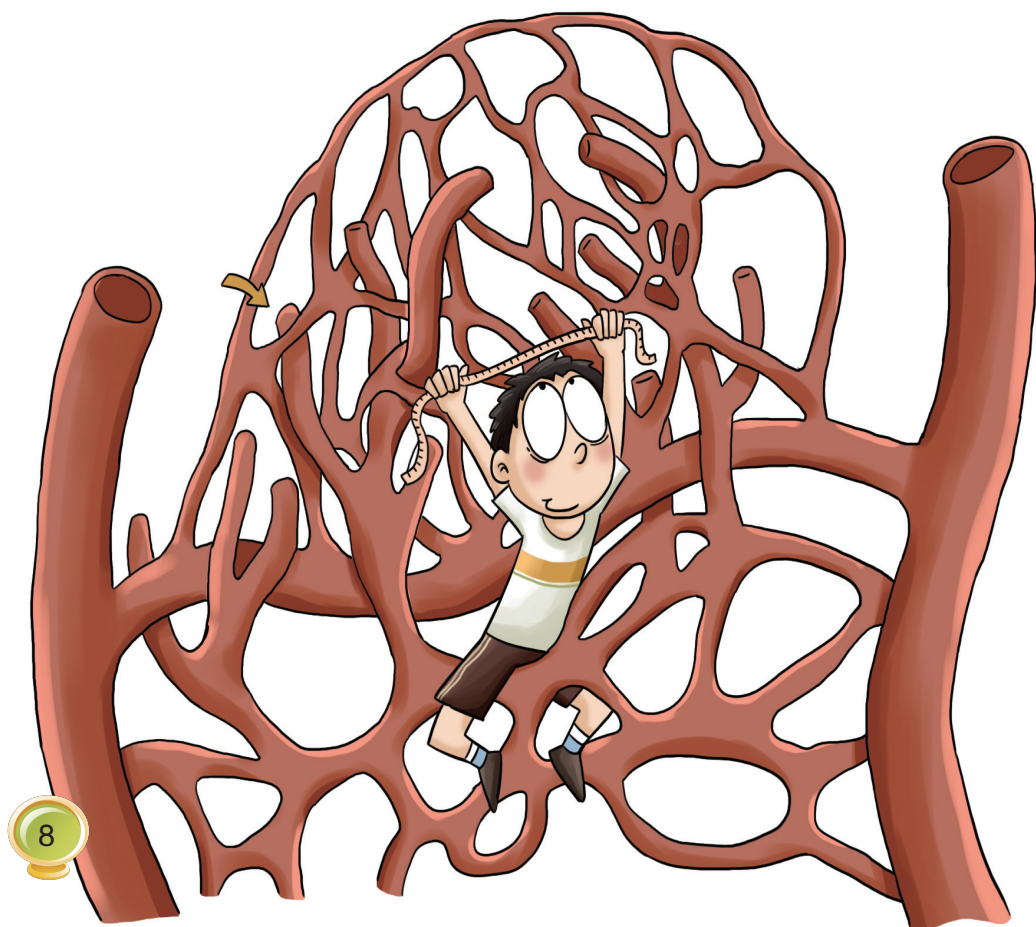


扁桃腺

舌

淋巴液大约是血液的5倍呢！当然，它也有自己的奇特之处：这些物质只能进不能出，于是便流入了人体的静脉中。人体中最粗的淋巴管应当是胸导管，长度大约在30~40厘米之间。相比之下，右淋巴导管就比较短了，仅仅只有1.5厘米左右。

小朋友们，淋巴系统中关于长度的内容我们就说到这里啦！不过，爱动脑筋的你，还能在生活中找到其他用来表示长度的单位吗？给你个提示，不妨看看其他国家用来表示长度的单位都有哪些吧！



第3章

消化液与容量单位



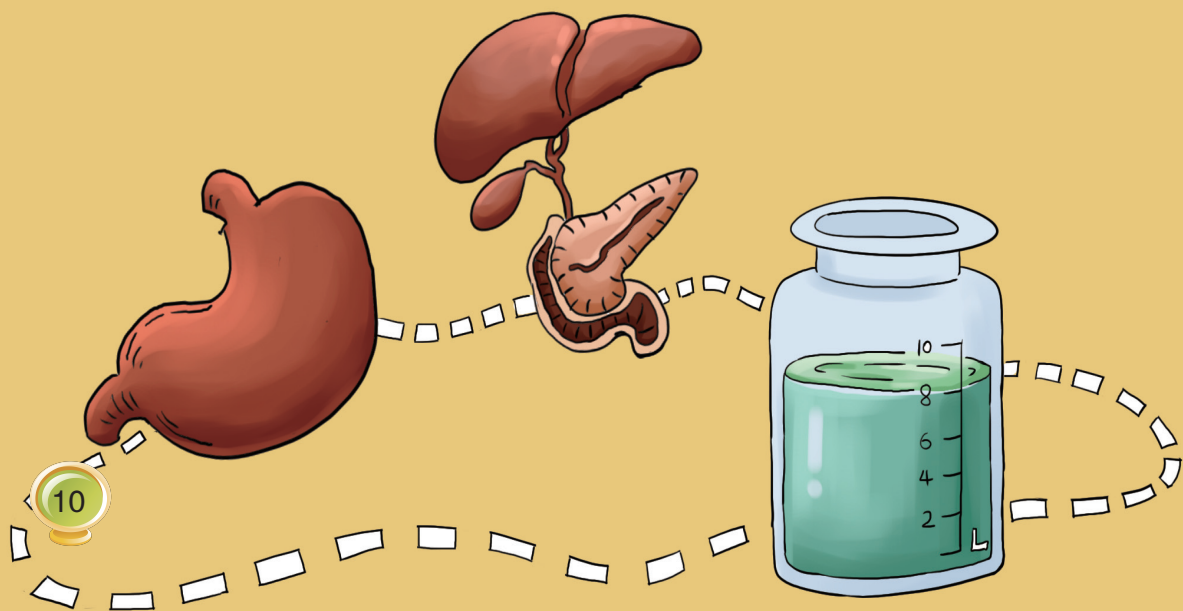
小朋友们，大家知道我们吃下去的食物，为什么能够在一定时间内被消化掉吗？这可是消化液的功劳啊！那么，消化液具体都有哪些作用呢？首先我们都知道它是一种液体，于是就能够推测出它可以稀释食物，让食物变得更加软和。接着，消化液还会进行无数道化学程序，将食物彻底分解，便于人体更好地吸收。人体中的消化液可以分为很多种，比如，大家口腔中分泌的唾液，胃部分泌出的胃液，胰脏分泌出的胰液，还有肝脏分泌的胆汁，以及小肠中产生的小肠液，这



些都属于消化液。

在数学领域中，容量是指液体所占某容器或物体的空间有多少。通常情况下，我们用来表示容量的单位有升和毫升等。其实，容量单位的用途非常广泛，在一些关于人体的数据中，往往就要用到它。在现实生活中，科学家们常常会选择用不同的容量单位来表示消化液的容积，如“一个人一天之中，各种消化腺分泌的消化液总量可以达到6~8L。”瞧，这里的“6~8L”就是一个容量数据，字母“L”则表示容量单位“升”。小朋友们，你们知道毫升用英文字母该如何表示吗？是“mL”。事实上，毫升和升都是国际通用的容量单位。还有，如果要将这两者进行单位转换的话，则应该是1升=1000毫升。

让我们来看看每种消化液的容量分别是多少吧！科学家表明，身体健康的人每天分泌的唾液大约有1~5升，也就是1000~1500毫升。据说，如果将这些唾液全都积攒起来，甚至可以灌满半个暖水瓶呢！胃液是胃部分泌液体的总称，成年人每天会分泌出1.5~2.5升的胃液。在胃液中还有一定的盐酸，它被称为胃酸。小朋友们是否有过消化不良或者呕酸水的经历呢？这些都是胃酸分泌出现问题时的症状。人在空腹时胃酸不超过100毫升，即0.1升为正常值，如果分泌过量则会反胃、吐酸水。胰液的分泌量每日大约也在1~2升之间。人们常说的“苦胆汁”，每天大概分泌0.8~1升为正常值。我





们的小肠也会分泌消化液，它每天大约要分泌出1~3升的容量呢！

小朋友们，大家还知道哪些容量单位呢？在中国的古时候，常常会用“斗”来作为容量单位。那么，1斗实际上就相当于10升，10斗又等于1石（dàn）。如此一来，大家还能算得出1石等于多少升吗？没错，是100升！除此之外，在其他国家中，也有属于他们自己的容量单位，比如，英国和美国都喜欢使用“加仑”。不过，这两个国家的加仑换算成国际单位，数值却有所差别。在美国，1加仑大约是3785.4毫升；而在英国，1加仑则相当于4546.1毫升左右。

如今，随着科技的发展，容量单位的种类也变得越来越。同时，它们被广泛应用在了科学、生活的其他领域。计算机硬盘的容量会用GB和MB表示，分别为千兆和兆的意思。电池的容量则用毫安表示，英文字母为mAh。



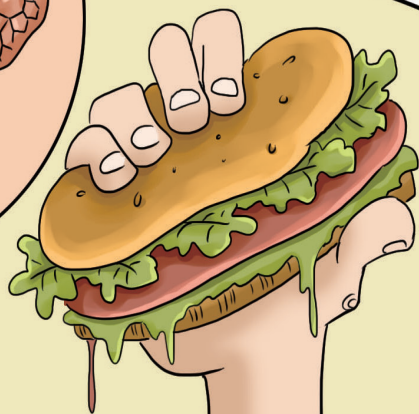
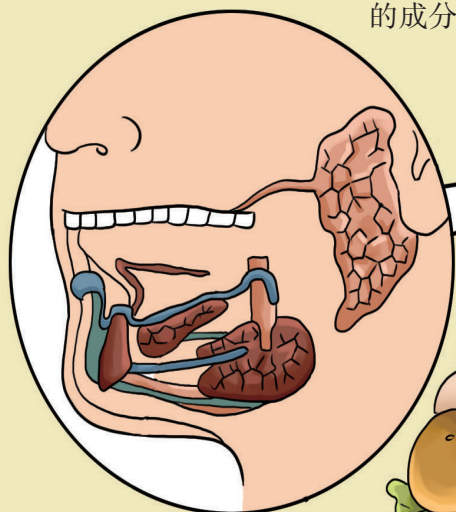
第4章

唾液中的数学知识



唾液是消化液中的一种，因此消化液所具有的特征和作用，唾液也基本具备。例如，唾液可以帮助我们稀释口腔中的食物，并且有利于这些食物的吞咽。另外，唾液中所含有的酶，能够促进人体的消化，同时还兼备杀菌消毒的作用呢！

那么，大家知道唾液是从口腔的哪些部位分泌出来的吗？在我们的口腔中，有三大唾液腺掌管着分泌唾液的职责，它们分别是下颌腺、腮腺和舌下腺。除此之外，口腔壁上的小黏液腺也可以分泌唾液。小朋友们，大家对唾液有哪些初步的认识呢？比如，它是什么味道的？它的成分具体又有哪几种呢？人体研究专家也对



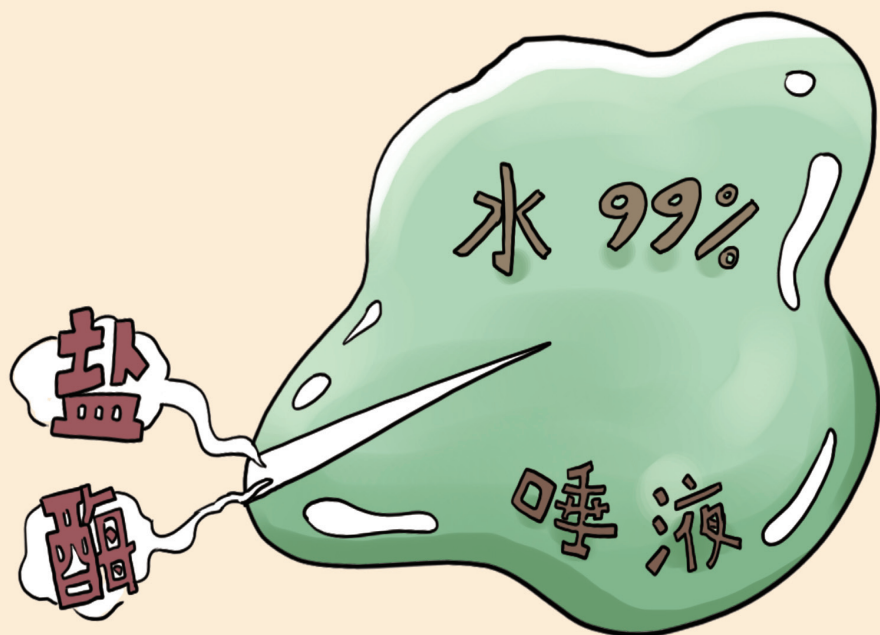
这些问题感到好奇，因此他们早就通过实验为大家找出了答案。原来，我们的唾液之所以是无色无味的液体，与其pH值有关。唾液的pH值是指它的酸碱指数，通常该数值为7时液体即为中性溶液，而我们口腔中分泌出的唾液，pH值大约就在6.6~7.0之间。

在数学中，当一个数值比另一个数值小时，则会用小于号“<”表示；当一个数值比另一个数值大时，则会用大于号“>”表示。通常情况下， $\text{pH} < 7.0$ 的物质都为酸性物质， $\text{pH} > 7.0$ 的物质都为碱性物质。小朋友们，按照这个标准，我们的唾液其实是属于偏酸性的液体呢！

现在小朋友们已经了解，人类每日分泌的唾液容量，大约在1~1.5升之间。那么，你们知道黏稠的唾液中，都含有哪些成分吗？事实上，唾液中



PH
> 6.6
< 7.0



的绝大部分都是水，大约有99%，剩下的部分则是盐类和酶类。简单来说，盐类中又含有钠、钾、钙等物质，像碳酸盐、磷酸盐。而酶类则又可以分为溶菌酶、淀粉酶、黏蛋白酶，等等。其中，碳酸盐、磷酸盐和蛋白质，这些物质还能够起到保护牙齿的作用呢！事实上，酶的作用也不小。日本有位教授提出，当食物在口腔中被咀嚼30秒以上时，唾液中所含有的13种酶会将食物中的致癌物质基本消灭。原来，唾液还是一个抗癌能手呀！

显然，自然界中不仅仅只有人体可以分泌唾液。小朋友们观察过吗，小猫咪就总喜欢用唾液洗脸。虽然这种举动是它们与生俱来的特点，却在不经

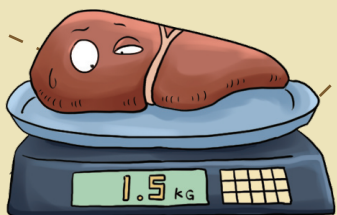
PM



意间获得了好处。原来，小猫的毛发中含有很多的胆固醇，酷爱晒太阳的它们经过阳光的照射后，皮毛里的胆固醇就会转化为维生素D。可是，小猫并不能像人体那样能够直接吸收这种营养元素。不过小猫唾液中所含有的酶却可以将维生素D溶解，这样，小猫在洗脸和清洁皮毛的同时，正好可以把维生素D也吃到肚子里啦！另外，动物界的一些鸟类唾液腺也十分发达。它们充分利用了唾液黏稠性的特点，把树枝、海藻等植物用唾液黏合，从而为自己搭建小窝。对了，小朋友们听说过燕窝吗？它其实就是燕子筑的巢。

第5章

肝脏与质量单位



肝脏位于我们的腹部，是人体最大的消化腺，长度在25.8厘米左右，宽度约为15.2厘米，厚度大概是5.8厘米。当然，这只是一个基本的数值，不同年纪的人肝脏的大小并不相同。小朋友们知道吗？肝脏也是我们所有内脏中最大的器官呢！一般来说，一个健康的成年人，肝脏大约有1.5千克。这个数据属于平均值，换句话说来说，有些人的肝脏可能大于1.5千克，而有些人的肝脏则有可能小于1.5千克。不过，人体研究者表明，成年人肝脏的重量，基本是其体重的 $\frac{1}{50}$ 。

小朋友们，相信大家一定知道自己的体重吧？如果





不太确定的话，可以去问问爸爸和妈妈，然后开动小脑瓜，算一算，体重的 $\frac{1}{50}$ ，也就是你的肝脏重量是多少呢？

在数学学科中，平时用到的公斤就是一个质量单位。除此之外，质量单位还有吨、千克、克、毫克、斤、两，等等。在它们之中，千克是国际公认的质量单位。与其他类型的单位一样，这些质量单位之间也是可以相互转化的。1吨等于1000千克，1千克又等于1000克，1克则等于1000毫克。啊哈，爱学习的你一定还想知道，

这些质量单位的英文缩写都有哪些吧？

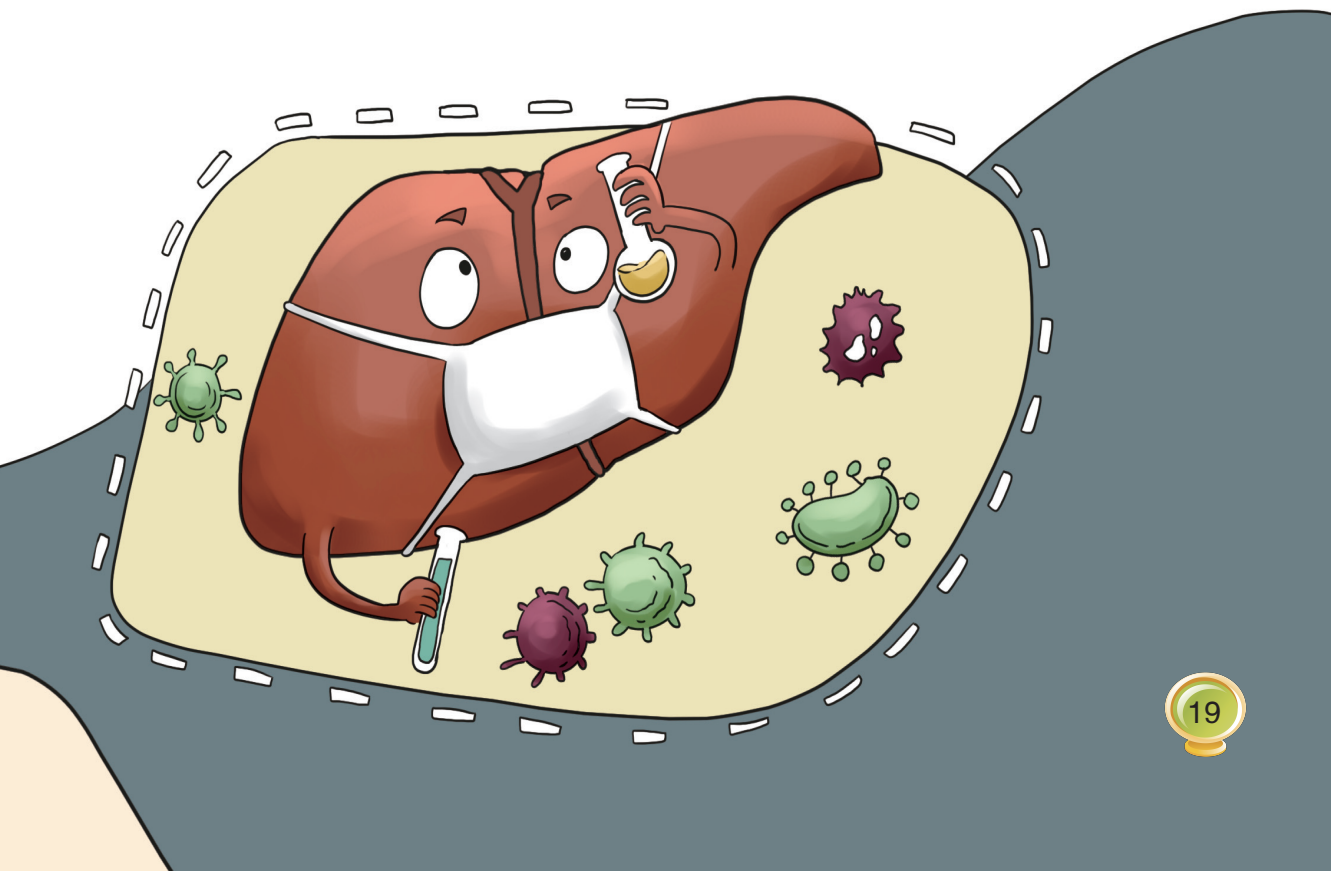
没问题，这就来为你举几个重要的例子吧：“吨”所对应的字母为“t”，“千

$$\frac{1}{50} =$$

克”所对应的字母为“kg”，“克”所对应的字母为“g”，“毫克”所对应的字母为“mg”，等等。那么，经过换算后我们可以得知，1.5千克的肝脏，就等于1500克，即1500g啦！

事实上，肝脏的质量与人的性别也有关系。通常情况下，男性的肝脏通常在1157~1447克，而女性的肝脏则在1029~1379克。于是，小朋友们便可以知道，妈妈的肝脏往往会比爸爸的肝脏轻一些。

正因为肝脏在身体中占有了较大的比重，所以它也担任着重要的职责。大家能猜到吗？肝脏还是一位解毒大师呢！当食物进入肝脏后，有毒物质会被分解出来。我们常常听到一句话，“是药三分毒”。也就是说，即便是能够治病的药，它的成分中也存在对身体有害的物质。瞧，这时我们就要依靠肝脏来为身体进行解毒了，那些有毒物质很快会被分解，或者转化为无毒物



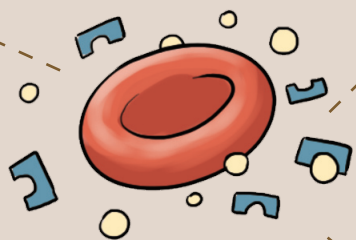
质排出体外啦!

爸爸妈妈的工作时间是8小时，他们总是早晨出门，晚上下班回家。我们的肝脏也一样，它的工作十分规律，通常会在凌晨1点开始排毒。因此，小朋友们从小要养成早睡的好习惯，为自己的肝脏提供一个绝佳的工作环境。在日常生活中，有些人很喜欢吃动物的肝脏。事实上，食用动物肝脏的好处可大着呢！它能够补充我们身体中所需的铁、维生素和蛋白质，能够增强人体的免疫力。除此之外，它还可以保护皮肤哦！



第6章

抗体与分类



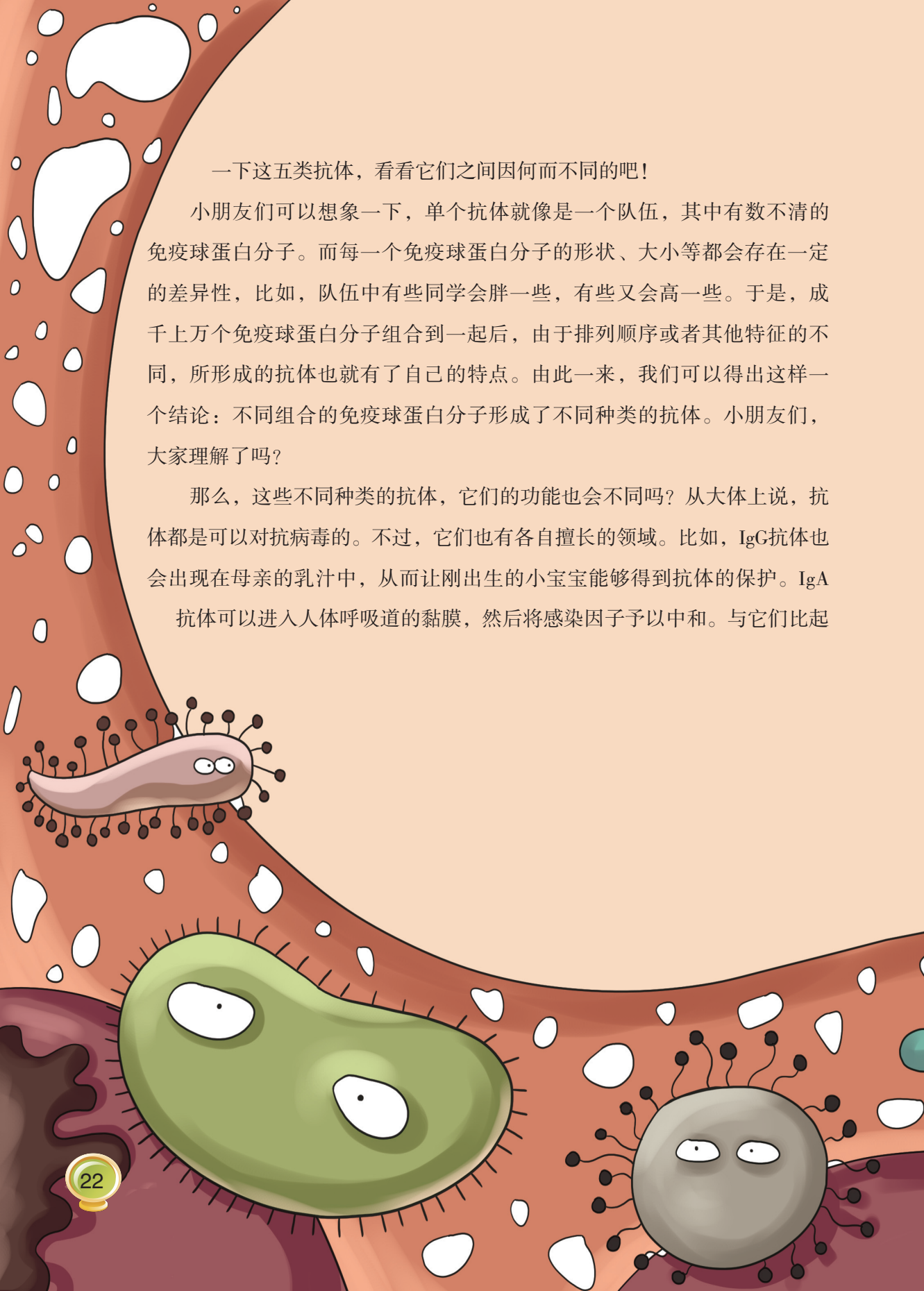
小朋友们，大家玩过“找不同”的游戏吗？我们把不同类的物品挑出后放在一边，于是剩下了同类的物品。事实上，这就是数学学科中，最简单的一种分类方法。同样的例子大家还能举出很多，例如，我们把庞大的数字群分为了有理数、自然数、整数、分数、小数，等等。事实上，我们的身体也不乏出现“被分类”的现象，比如，把器官分成了五脏六腑和五官，把人体分成了四肢、躯干和头颅，以及我们早已知道的，抗体按照不同特点被归类后分为了五大类：IgG、IgA、IgM、IgD和IgE。那么，接下来我们就详细了解



一下这五类抗体，看看它们之间因何而不同的吧！

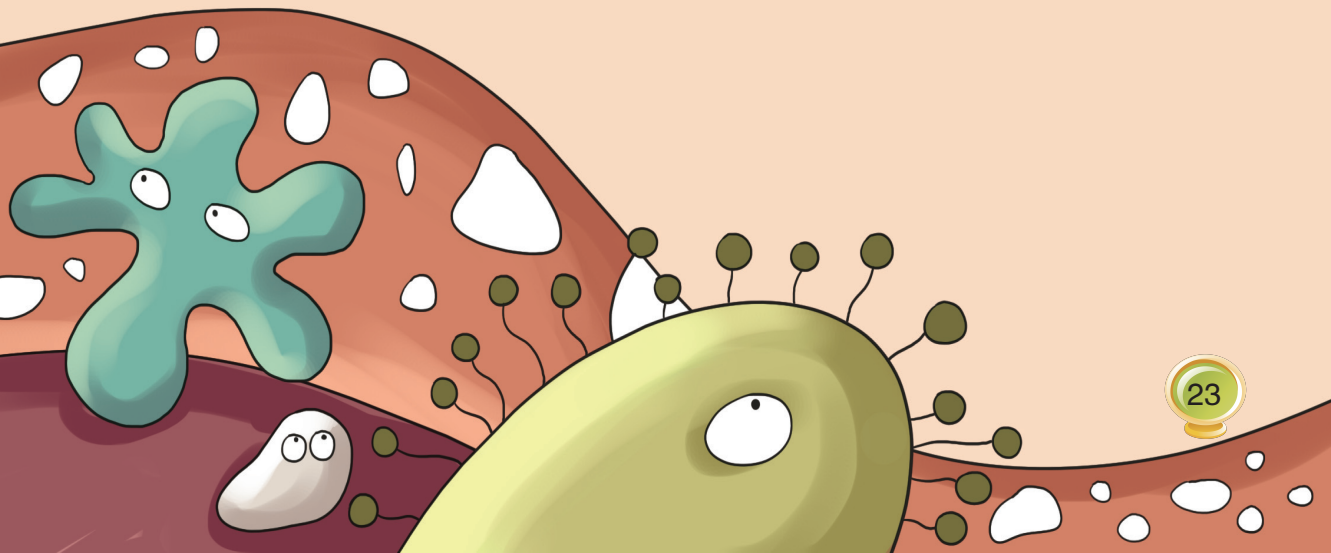
小朋友们可以想象一下，单个抗体就像是一个队伍，其中有数不清的免疫球蛋白分子。而每一个免疫球蛋白分子的形状、大小等都会存在一定的差异性，比如，队伍中有些同学会胖一些，有些又会高一些。于是，成千上万个免疫球蛋白分子组合到一起后，由于排列顺序或者其他特征的不同，所形成的抗体也就有了自己的特点。由此一来，我们可以得出这样一个结论：不同组合的免疫球蛋白分子形成了不同种类的抗体。小朋友们，大家理解了吗？

那么，这些不同种类的抗体，它们的功能也会不同吗？从大体上说，抗体都是可以对抗病毒的。不过，它们也有各自擅长的领域。比如，IgG抗体也会出现在母亲的乳汁中，从而让刚出生的小宝宝能够得到抗体的保护。IgA抗体可以进入人体呼吸道的黏膜，然后将感染因子予以中和。与它们比起



来，IgM抗体似乎有着一种超能力，它能够将侵入人体的病毒连成一团，好让前来支援的巨噬细胞一口就能把病毒吃掉。

日常生活中，我们可以发现许多分类的现象。学校里不同的年级，就是根据大家的年龄来分类的。这样，小朋友们就可以随着年龄的增加，由浅及深地学到更多知识啦！还有，大家去商场时一定也有所察觉吧，大型的购物中心或者超市都会按照分类，标出食品区、蔬菜区、服装区、电器区、五金百货区，等等。瞧，管理人员将商品分类后，消费者就能够按照自己的需求，直奔过去购买物品了！小朋友们也可以轻易地判断出自己喜欢的巧克力放在哪个区域，牛奶摆在哪个位置啦，对不对？



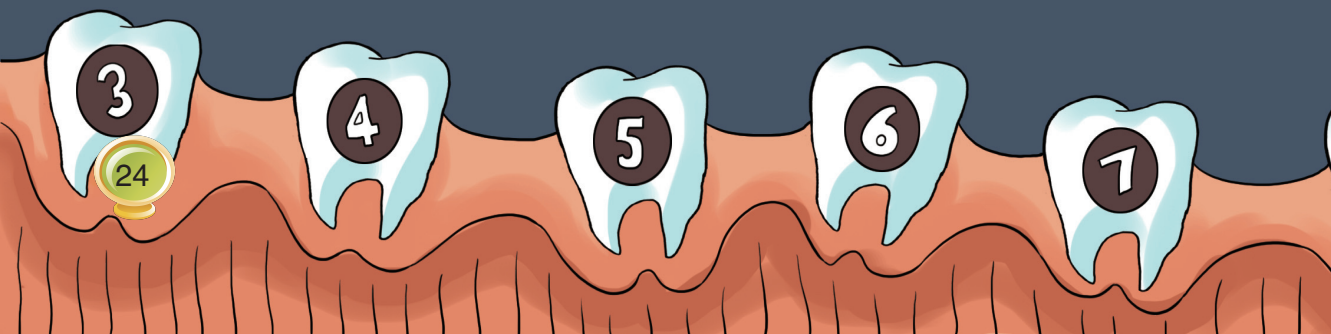


第7章

口腔与奇、偶数

在数学里所有可以被数字2整除的整数，我们都可以叫它偶数。事实上，偶数的队伍中也有正数和负数。换句话说，偶数包括正偶数和负偶数，以及数字0。那么，小朋友们可以举出哪些数字是偶数吗？相信这个问题一定难不倒大家，像10008、102、68、26、12等。还有个问题要考考大家，你们知道自己口腔中的牙齿有多少颗吗？人的一生会长2次牙，如果你现在是小学二年级的学生，差不多正在或者刚刚经历了换牙的阶段。你掉下的旧牙齿就叫作乳牙，大约有20个。而你新长出的牙齿叫作恒牙，大约会有28个。

瞧，这几个数字都是偶数！其实，口腔中的偶数还不止这些呢！还拿牙齿来说吧！当孩子出生6个月时，就开始长出乳牙，然后到2岁半时乳牙便全都长齐，此时的小宝宝就可以咀嚼食物啦！直到6岁左右，乳牙逐个脱落，恒牙不断长出。一般到14岁时，小朋友的牙齿就基本长到28颗了。有些人在18~26岁时，又会长出4颗智齿，所以人们往往会把牙齿的总数说成是32颗。还有，舌头有4个味觉区，舌尖的部分可以尝出食物的甜味，靠近舌根处则能尝出食物的苦味。而舌头的内侧和外侧，可以分别尝出食物的酸和咸。另外，口腔里的扁桃体也是成对出现的，这也是偶数！



小朋友们，数学学科里还有一类数字叫做奇数，它们与偶数相对应，比如10009、101、63、25、17等。咦，你们发现了吗？如果我们按照顺序来数数的话，这些数字不是奇数就是偶数，并且奇数和偶数是相邻的关系。再仔细观察的话，大家还会发现一个规律：无论这个数字有多大，只要它的个位数是1、3、5、7、9，那么它就是一个奇数。若是它的个位数中出现0、2、



4、6、8这几个数字，那么，它就是一个偶数啦！因此我们可以这样描述奇数与偶数的关系：在整数中一切数字“非奇即偶”。

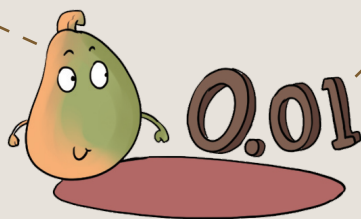
那么，口腔中有没有奇数的存在呢？答案是有的！每一颗牙齿可以分为3部分，即牙冠、牙颈和牙根。而一颗牙齿最大可以承受的力量，则能够达到45千克。还有，小朋友们在刷牙时也要谨记“3个3”，即每次刷牙要达到3分钟，每天刷牙3次，每3个月要换一次牙刷。掌握了正确的刷牙方法，大家才能有一口漂亮健康的牙齿哦！

如此看来，奇数和偶数似乎无处不在呢，在生活中也一定能找到它们的身影吧！没错，只要小朋友们多多留意，很快就会发现的。比如，我们有一双手，10个手指头，天空中的飞机和小鸟都拥有一双翅膀，英文中有26个字母，中国的汉字每一个几乎都有4个声调。



第8章

胆囊与小数

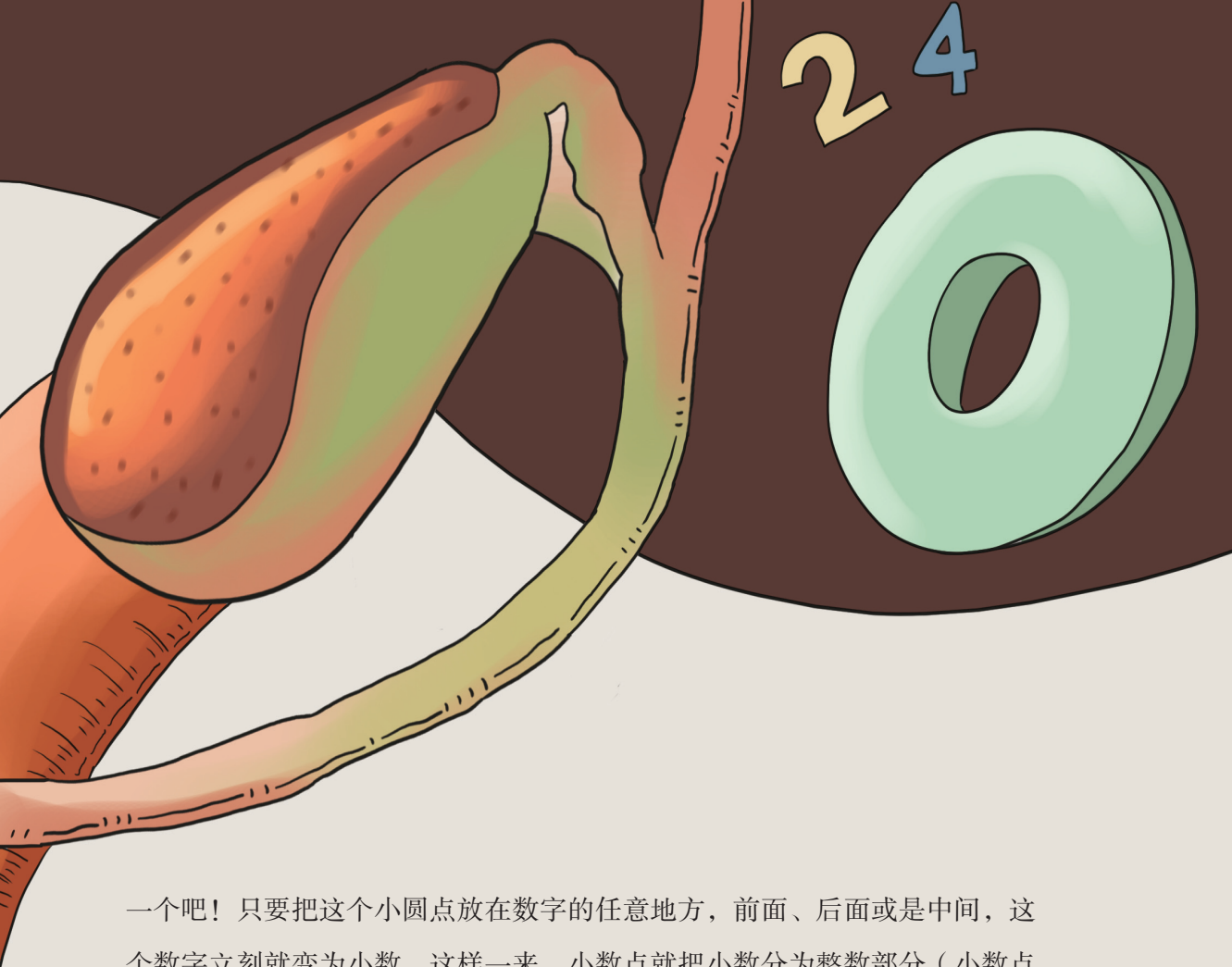


胆囊在肝脏的后边，它是胆汁的“储藏室”。为什么要这么说呢？原来，当我们空腹时，胆汁就留在胆囊里。而当我们在咽下食物5分钟后，体内的食物便开始被逐渐消化。此时，胆汁就会被胆囊挤压出来，然后流入十二指肠，从而帮助我们更好地吸收脂肪。一个健康的成年人，胆囊大约有7.0~9.0厘米那么长，宽有2.2~3.5厘米。这里大约能储存0.04~0.07升的胆汁。胆囊管连接了肝脏与胆囊，大约有2.0~4.0厘米，直径为0.3厘米。小朋友们，以上这些数字都叫作小数。

与我们常见到的整数相比，大家认为小数最大的特点是什么呢？小数点算是其中

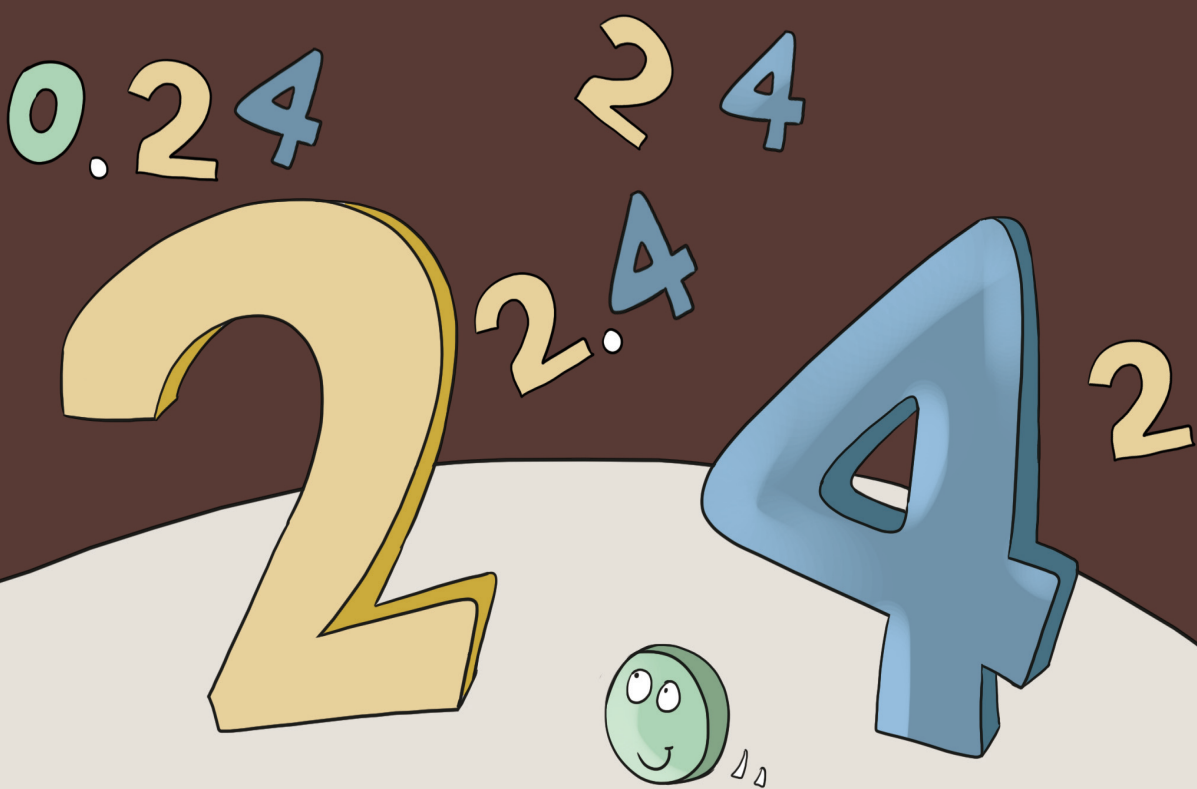
胆囊

← 十二指肠



一个吧！只要把这个小圆点放在数字的任意地方，前面、后面或是中间，这个数字立刻就变为小数。这样一来，小数点就把小数分为整数部分（小数点前部分）和小数部分（小数点后部分）。

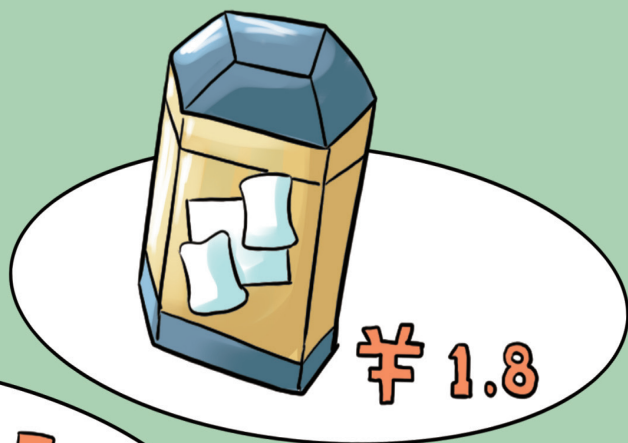
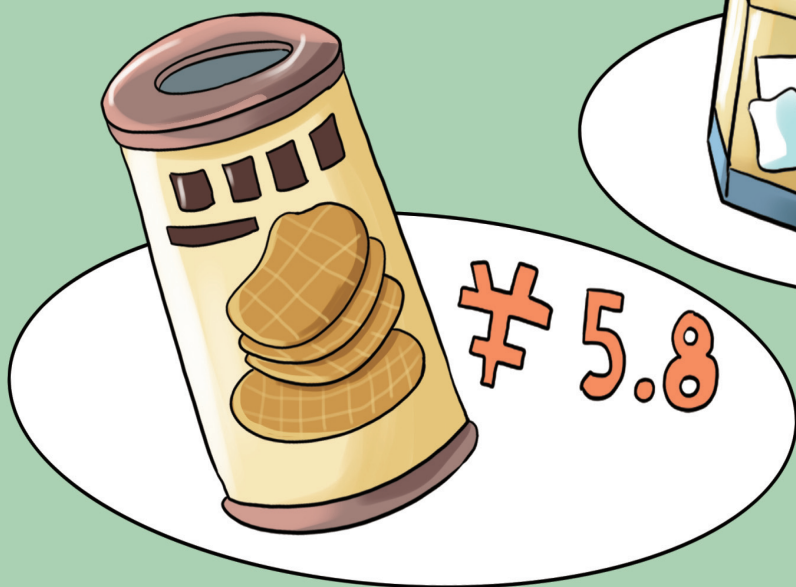
不过，数学计算中的小数点可不能随便乱点。这是因为，小数点的移动会改变整个小数的数值大小。比如，我们可以把整数24变为小数0.24、2.4、24.0，等等。显然，0.24和2.4都比数字24要小很多。呀，小数点的位置可真重要！大家在学习时千万要细心，可别一时粗心点错了小数点，让答案错上加错啊！小朋友们也一定发现了，24.0的数值大小与24是相同的。因此，我们便明白了小数的几个特点。首先，小数点向前移动数值会变小，向后移动数值则会变大。还有，小数点如果出现在了整数的末尾，那么这个数字的大小就不会发生变化。所以，我们可以把胆囊的长度直接写成“7~9



厘米”。

小朋友们，大家知道胆囊中的胆汁为什么会发苦吗？这是由于胆汁中的一些成分是苦的，如胆汁酸、胆红素等。胆汁酸的作用是帮助消化，而胆红素则是肝脏的排泄物。事实上，胆汁的酸碱值基本呈酸性，因此胆囊黏膜每天都会自行分泌0.02升的黏液，来保护自己不受到类似胆汁酸这些酸性物质的侵蚀。还有，科学家称胆汁的颜色为黄绿色，这则与黄色的胆色素有关。实验证明，肝脏直接分泌的胆汁是黄色的，但经过胆囊储存后，就变为颜色较深的黄绿色。紧接着，胆色素会和胆汁一起进入肠子里，这个过程又会使胆色素转换为褐黄色，并且与粪便共同被排出体外。这也就是为什么我们的粪便是黄色的原因了。

瞧，我们对胆囊和小数都有了进一步地了解。那么，大家是否能找到，生活中有哪些地方会用到小数呢？啊哈，这个问题似乎变得非常简单了！超



市的价目表上，有些零食的价格总会出现小数。薯片是5.8元，巧克力是14.3元，就连小熊饼干也来凑热闹，它的售价是1.8元。这么多的小数，小朋友们在结账时能快速算出消费总额是多少吗？其实，小数之间的加法是很简单的。我们先来算十分位，然后再来算个位。如果遇到满十则进一，看吧，只要小数点的位置没点错，整个过程就像计算普通的整数加法一样轻松！

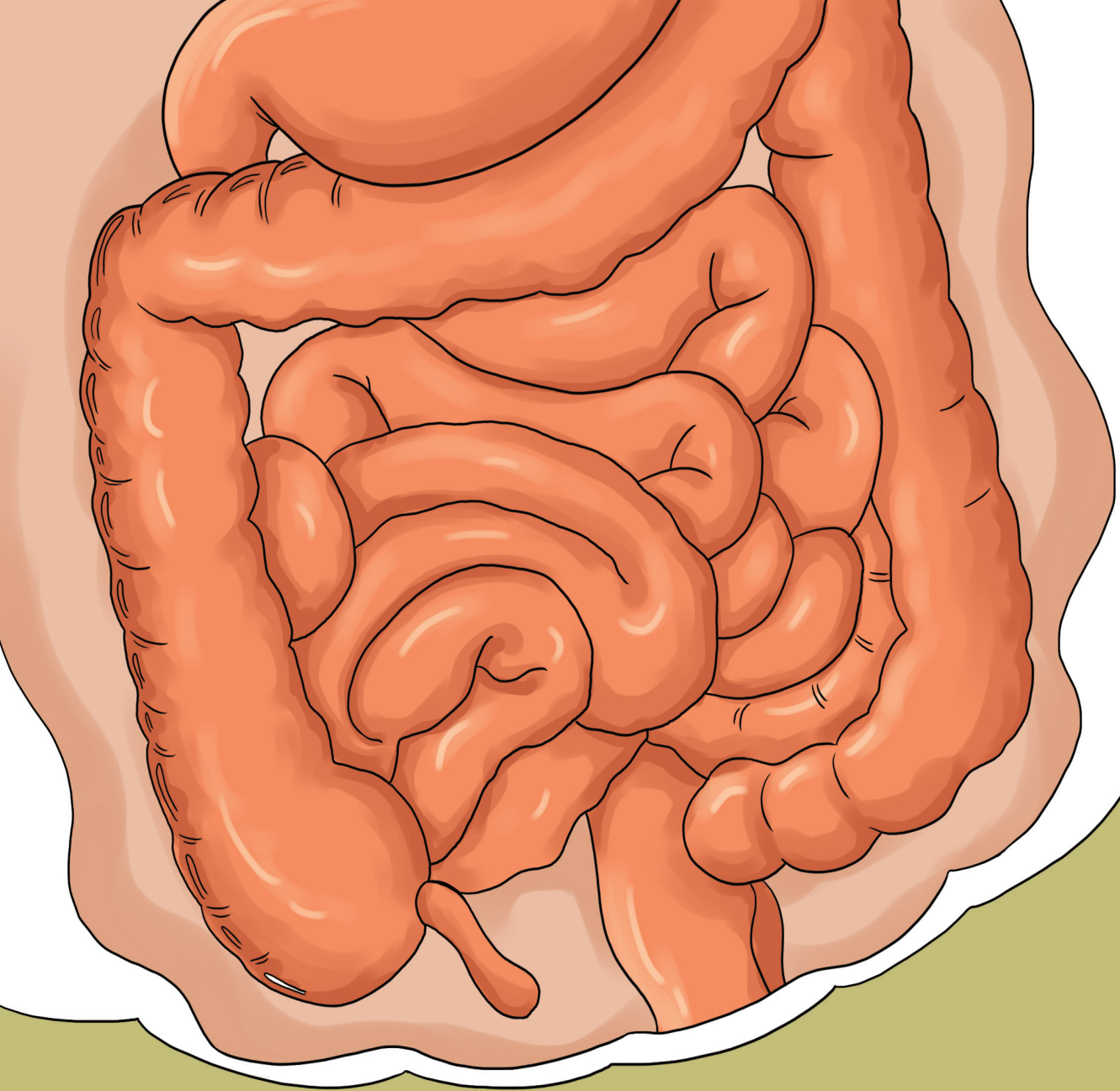
第9章

大易与倍数



小朋友们，你们学过除法运算吗？在数学的整数范围中，如果一个数能被另一个数整除，那么我们就可以说，它是另一个数的倍数。听起来似乎有些像绕口令，其实这非常容易理解。整数20是1、2、4、5、10、20的倍数，整数6是1、2、3、6的倍数，整数12是1、2、3、4、6、12的倍数。怎么样，这样看来是不是就简单多了？小朋友们，学会了新知识最好立刻就来用用





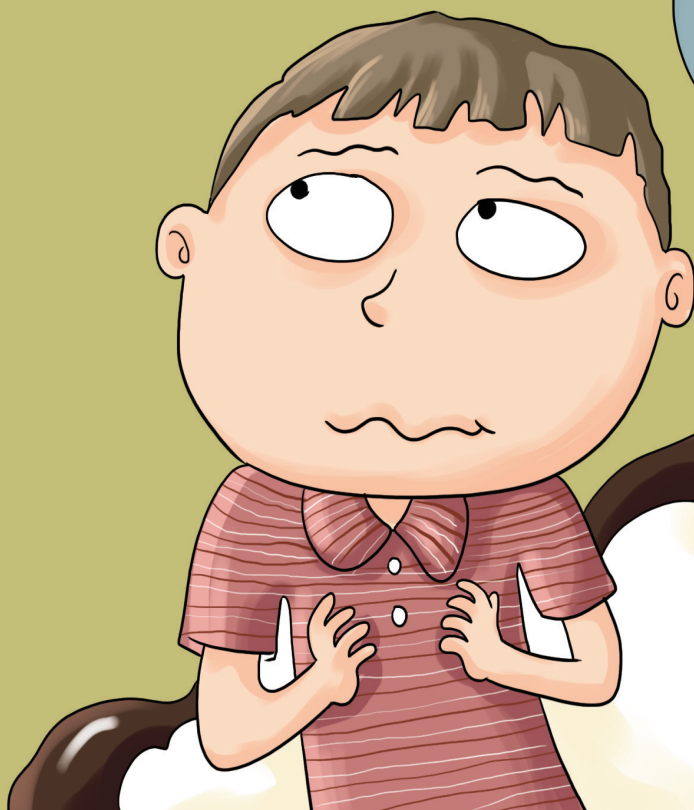
它，保管你们会记得牢！接下来，就让我们从人体的大肠中找找看，究竟谁是谁的倍数吧。

大肠的外形长得像一个扁扁的问号“？”，由盲肠、结肠、直肠三部分组成。盲肠大约有6~8厘米长，在盲肠的下端有一条“小蚯蚓”，它就是阑尾。虽然阑尾只有5~7厘米长，但如果这里被细菌或是食物残渣堵住的话，

就会引起阑尾炎。当食物从小肠相继进入到盲肠和结肠后，便会随着大肠的蠕动逐渐进入到直肠，然后变成粪便排除体外。

大家知道吗？一个健康的成年人，腹腔中盘着的大肠竟然有150厘米呢！小朋友们，又到了动脑筋的时候啦！你们能算出整数150是哪些数字的倍数吗？它们是1、2、3、10、15、30、50、150……除了这些数字，小朋友们还可以举出多少呢？在数学的学习上，往往讲究举一反三的学习方法。那么，大家还能够说出150的倍数有哪些吗？900、1350、1500……这些都是，而且大家还会发现就算把本子写满，也永远都写不完呢！啊，小朋友们可太聪明了，你们肯定也发现了这样一条规律，那就是：一个整数的倍数有无数个。

关于数学中的倍数问题，我们还可以引伸出许多知识。通过倍数的概念，大家如果换个角度来描述的话，就变成了这样——如果



一个数能够整除另一个数，那么它就是另一个数的约数。如此一来，“20是1、2、4、5、10、20的倍数”，还可以说成“20的约数有1、2、4、5、10、20”。小朋友们，大家看明白了吗？

好啦，让我们再把目光聚集到大肠上吧！小朋友们知道大肠的功能具体都有哪些吗？在我们的腹部，大肠与小肠相连。事实上，食物进入大肠后，并不会马上被排除体外。相反，食物会在大肠中停留十几个小时。在这段时期，大肠会把食物进行最后的处理，即把食物残渣的水分吸收，使其浓缩后成为黏稠的粪便。通常情况下，大肠的结肠部分每天会运动3~4次，粪便会在这时进入直肠。



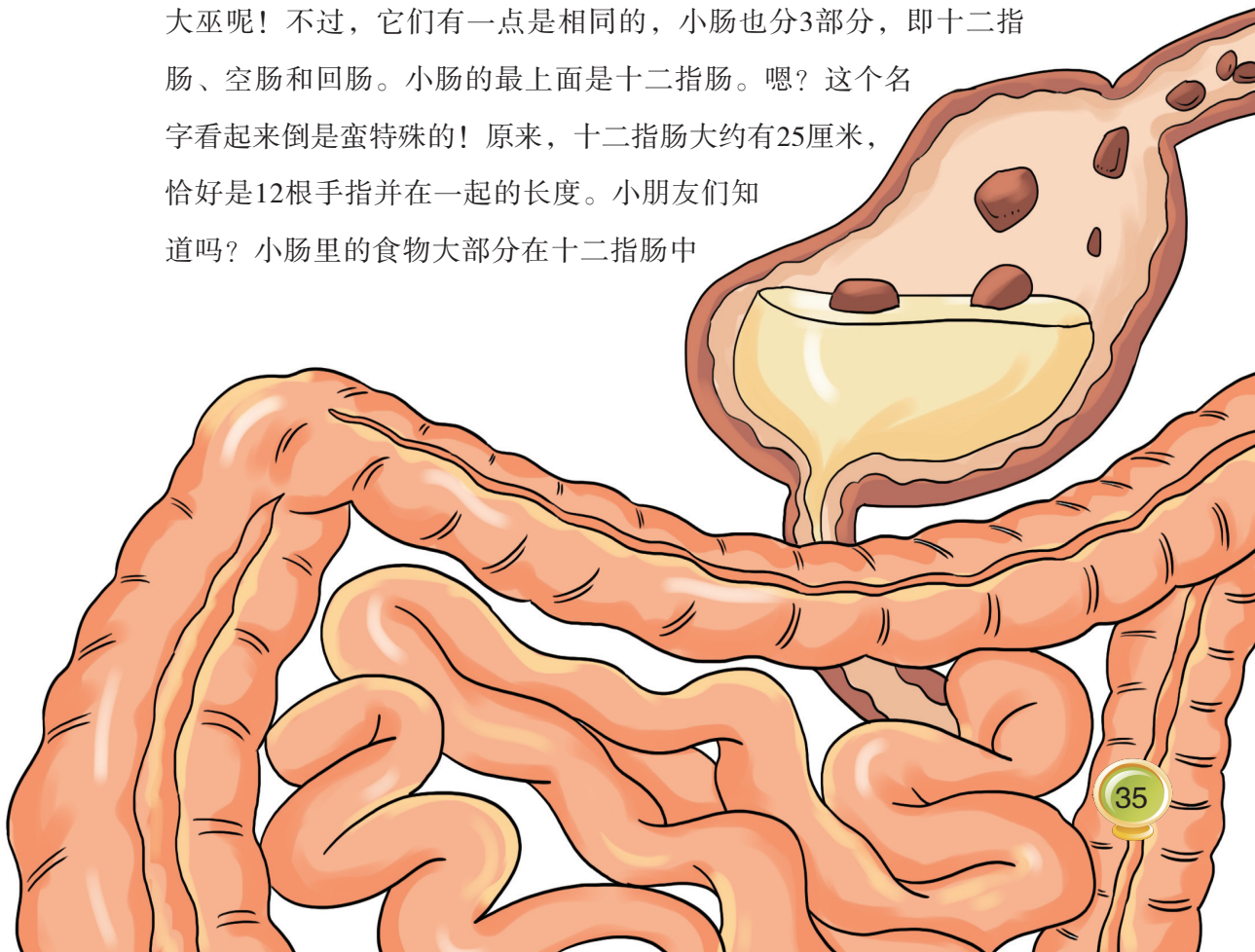
第10章

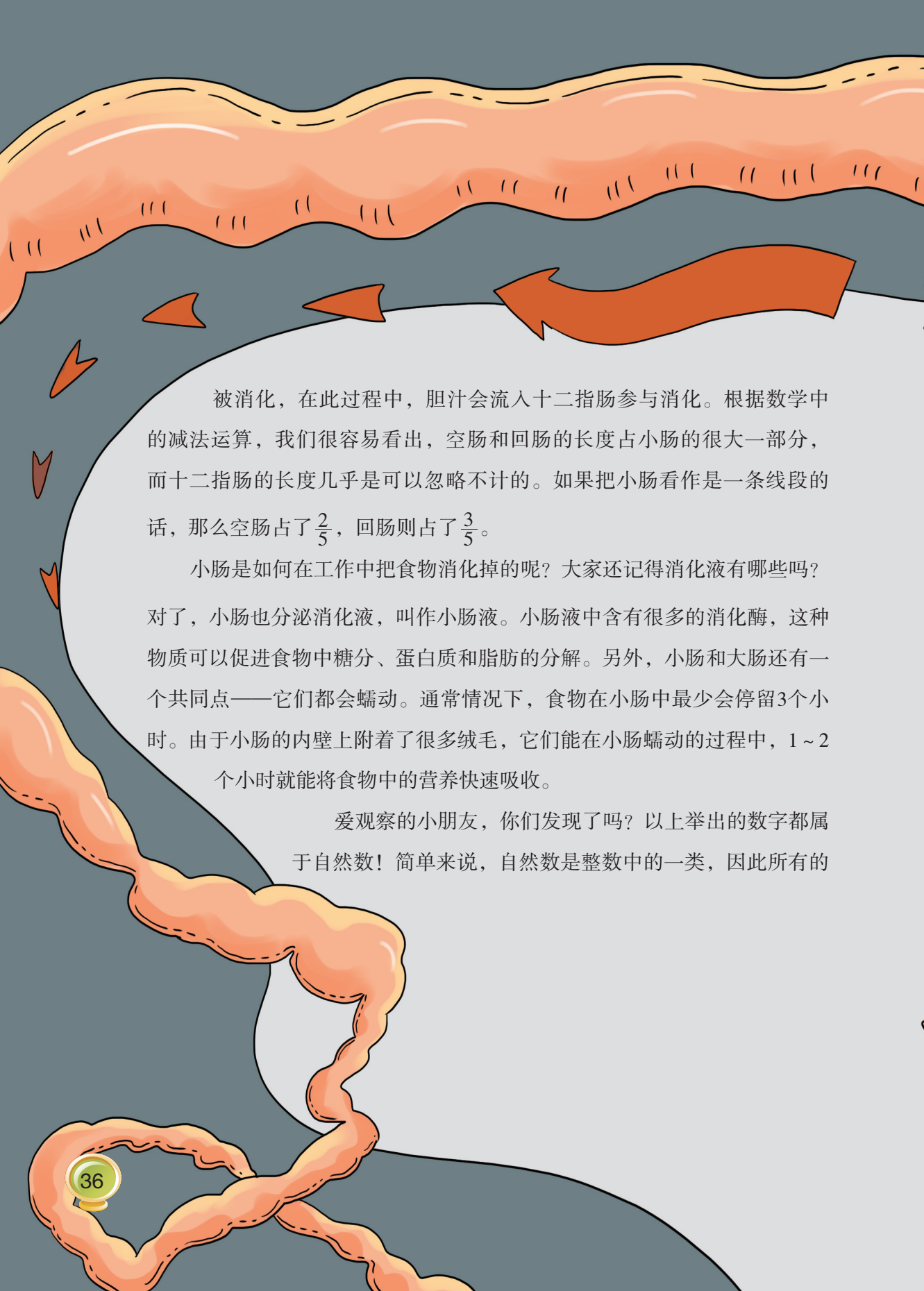
长长的小肠在蠕动



小朋友们想过吗？来到大肠的食物已经是被消化过的食糜，那么，进入我们肚子的食物是在哪里进行的消化呢？现在，让我们来把自己想象成一个侦探，然后做一些简单的推理吧：大肠与小肠连接，而小肠又与胃连接。胃的主要功能是切碎食物和初步吸收。啊哈，真相只有一个，就是在小肠里！小朋友们可太聪明了，没错，小肠正是消化食物和吸收营养的重要场所。

成年人体内的小肠大约有5~6米，瞧，大肠与它比起来还真是小巫见大巫呢！不过，它们有一点是相同的，小肠也分3部分，即十二指肠、空肠和回肠。小肠的最上面是十二指肠。嗯？这个名字看起来倒是蛮特殊的！原来，十二指肠大约有25厘米，恰好是12根手指并在一起的长度。小朋友们知道吗？小肠里的食物大部分在十二指肠中





被消化，在此过程中，胆汁会流入十二指肠参与消化。根据数学中的减法运算，我们很容易看出，空肠和回肠的长度占小肠的很大一部分，而十二指肠的长度几乎是忽略不计的。如果把小肠看作是一条线段的话，那么空肠占了 $\frac{2}{5}$ ，回肠则占了 $\frac{3}{5}$ 。

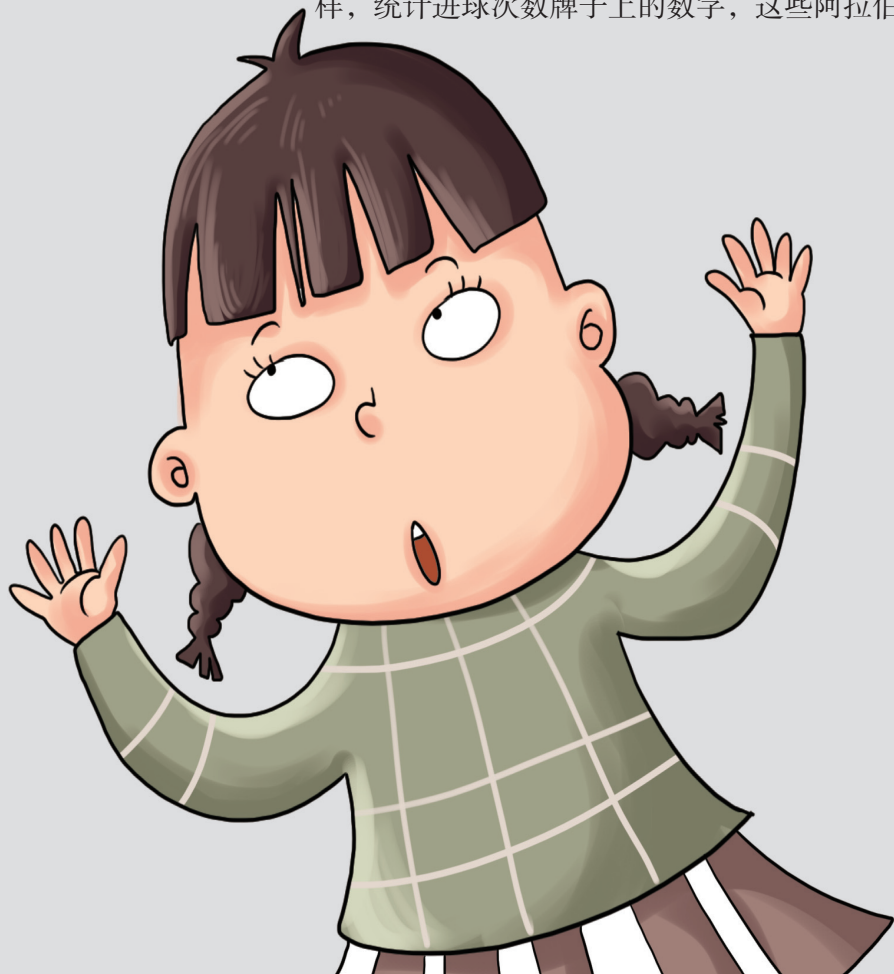
小肠是如何在工作中把食物消化掉的呢？大家还记得消化液有哪些吗？对了，小肠也分泌消化液，叫作小肠液。小肠液中含有很多的消化酶，这种物质可以促进食物中糖分、蛋白质和脂肪的分解。另外，小肠和大肠还有一个共同点——它们都会蠕动。通常情况下，食物在小肠中最少会停留3个小时。由于小肠的内壁上附着了很多绒毛，它们能在小肠蠕动的过程中，1~2个小时就能将食物中的营养快速吸收。

爱观察的小朋友，你们发现了吗？以上举出的数字都属于自然数！简单来说，自然数是整数中的一类，因此所有的



$5_m - 6_m$

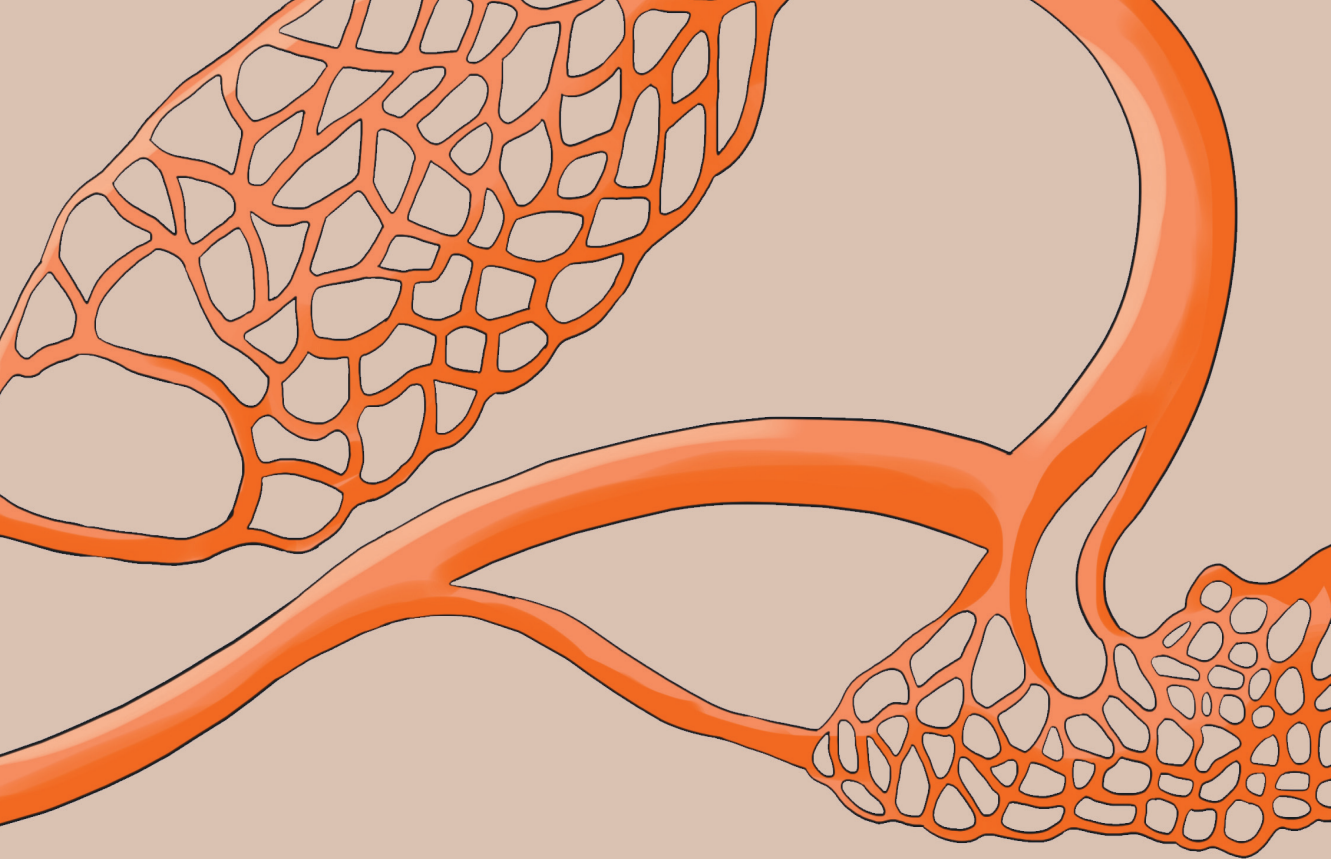
自然数都是整数。不过，它却不具备整数的一些特征。比如，整数里有正整数和负整数，但自然数却都是正整数。我们在生活中常常要用到自然数，所以它也总是随处可见的。比如，沿路树立的公交站牌上，会用自然数清楚地标出途经此处的公交线路有哪些。还有，相信大家都能背出自己家人的手机号码，这也是自然数。小女生在课间总爱玩踢毽子的游戏，大家会依靠数（shǔ）数（shù）来计算个数，这时就要用到自然数啦！男生们也一样，统计进球次数牌子上的数字，这些阿拉伯数字都是自然数。



第 11 章

微循环与百分数

小朋友们观察过中国地图上的河流吗？它们从发源地流经我国各省、各市，支流分布极为广泛。在我们的人体的血脉中，也有数不清的“支流”呢！简单来说，血液会从大血管进入微动脉，然后又流入几乎遍及全身的毛细血管网，最后流到微动脉中。由于这些血管十分细小，因此，我们把这种血液循环模式，称为微循环。人体的微循环分为三条路径，它们分别是：迂回通路、直捷通路以及动—静脉短路。经过神经调节，微循环的血流量会得以控制，并且通过三条路径循环至全身。



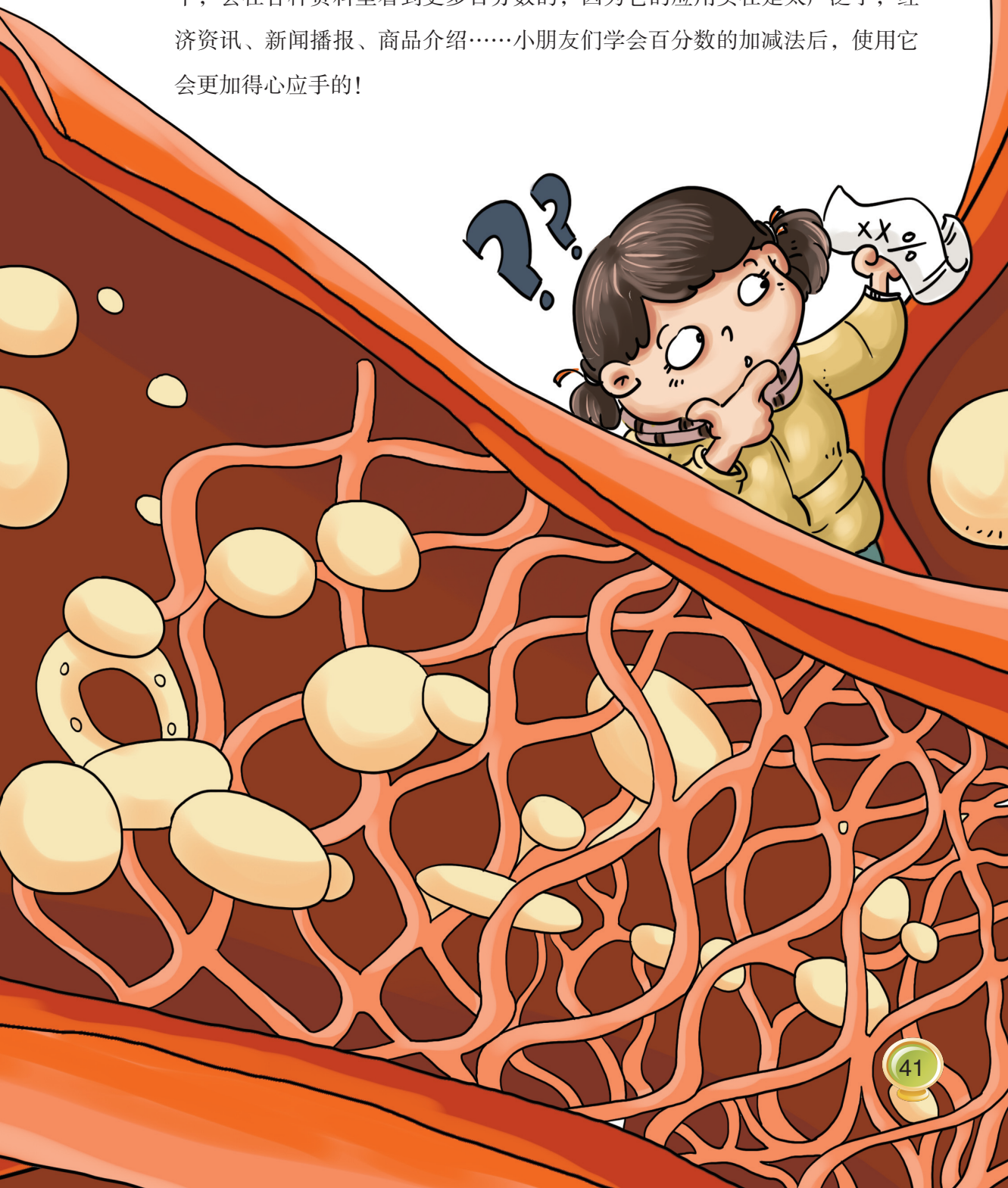
小朋友们在啧啧称叹的同时，是不是很好奇，这三条路径是如何工作的呢？下面我们就来简单了解一下吧！第一条路径叫作迂回通路，血液会在这条通路中途经毛细血管。大家知道吗？毛细血管是交替开放的，实行“倒班制度”。在人体处于安静时，差不多会有20%的毛细血管开放，此时毛细血管中的血液仅占全身的5%~10%。直到人体重新恢复运动状态，毛细血管的开放程度才会增加，从而为人体提供更多的营养物。

与迂回通路相比，直接通路的气流速度会较快一些。还有，这条通路在平常也基本属于开放状态，所以大部分血液都依靠着微循环返回了我们的心脏。第三条路径叫作动—静脉短路，它往往位于小朋友们的皮肤里。那么，知道了它的作用，想必大家一定也能猜出它的工作状态吧：人体周围的温度升高，该通路便会散发热量，当稳定下降时，该通路又会保存我们身体里的

热量。

在数学中，我们常常会把百分数写成另外一种形式，同时它也有一个特定的符号“%”。例如，在整个微循环中，毛细血管连接微动脉的一端有一个滤过的程序，然后百分之九十的血液会重新进入到微静脉。那么，我们可以将这个百分数简单表示为“90%”。小朋友们知道淋巴液吗？那剩下的百分之十，即10%正是流入了毛细淋巴管中，从而形成了淋巴液。百分数不仅可以用在数学知识里，生活中也常常会用到它。我们常喝的矿泉水，外包装上总会用百分数标出铁、钠、钙、镁、钾、锌的含量。要是你有一件棉衣的话，也可以拿来看看，通常上面会写着“100%纯棉”的字样呢！

怎么样，想要发现百分数并不是什么难事吧？相信大家在今后的学习中，会在各种资料里看到更多百分数的，因为它的应用实在是太广泛了，经济资讯、新闻播报、商品介绍……小朋友们学会百分数的加减法后，使用它会更加得心应手的！

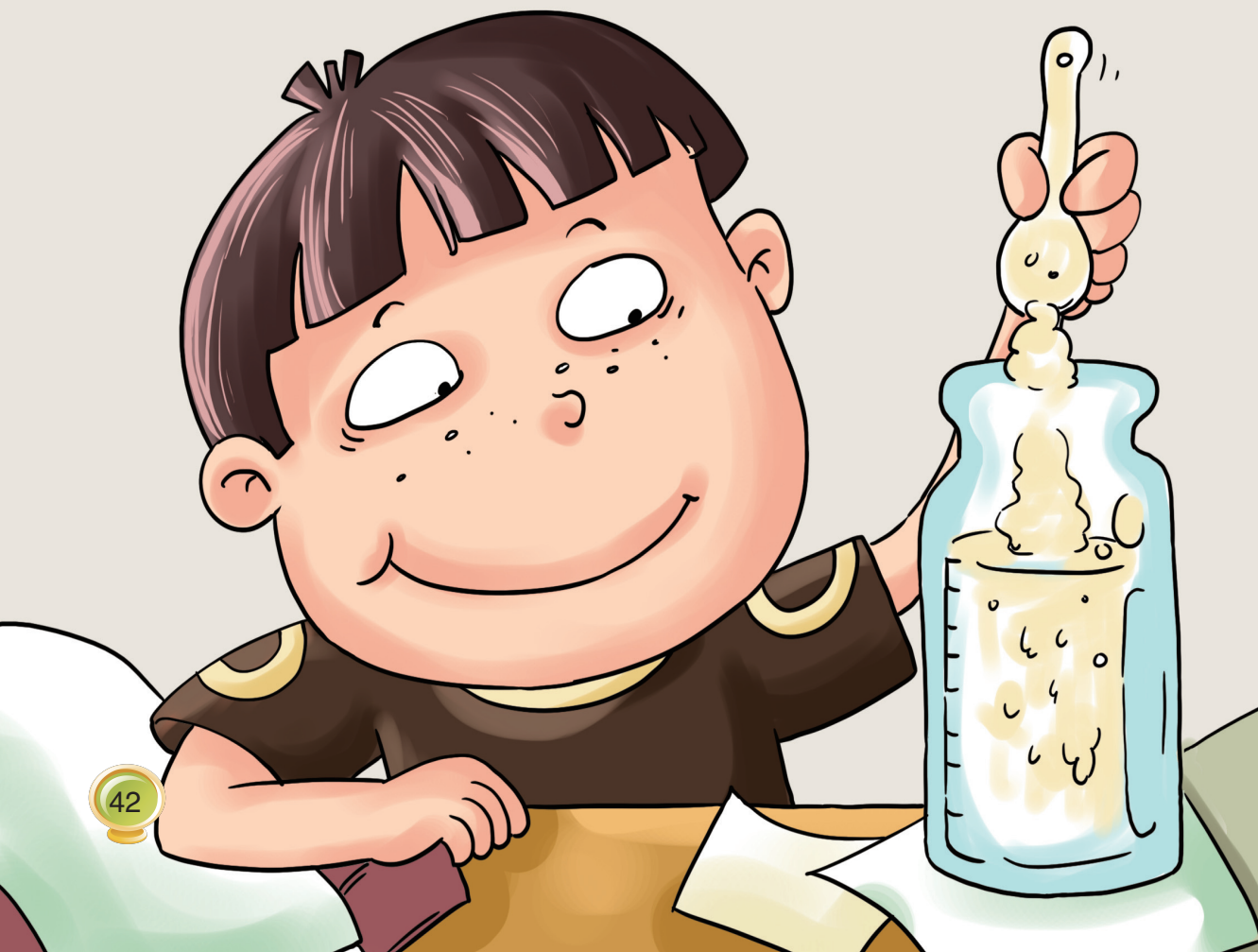




第12章

胰腺与血糖浓度

在数学学科里，溶液的浓度是指某物体在溶液中所占的比重。通常情况下，人们会用百分数来表示。小朋友们，我们在生活中经常会用到有关浓度的知识。比如冲奶粉时，要加几勺奶粉、几升的水；酒瓶上会标注着酒精的浓度；专业的工作人员利用浓度表示河水的污染状况，等等。人体的血液中含有部分葡萄糖，这就是人们熟知的血糖。于是，小朋友们很容易就能理



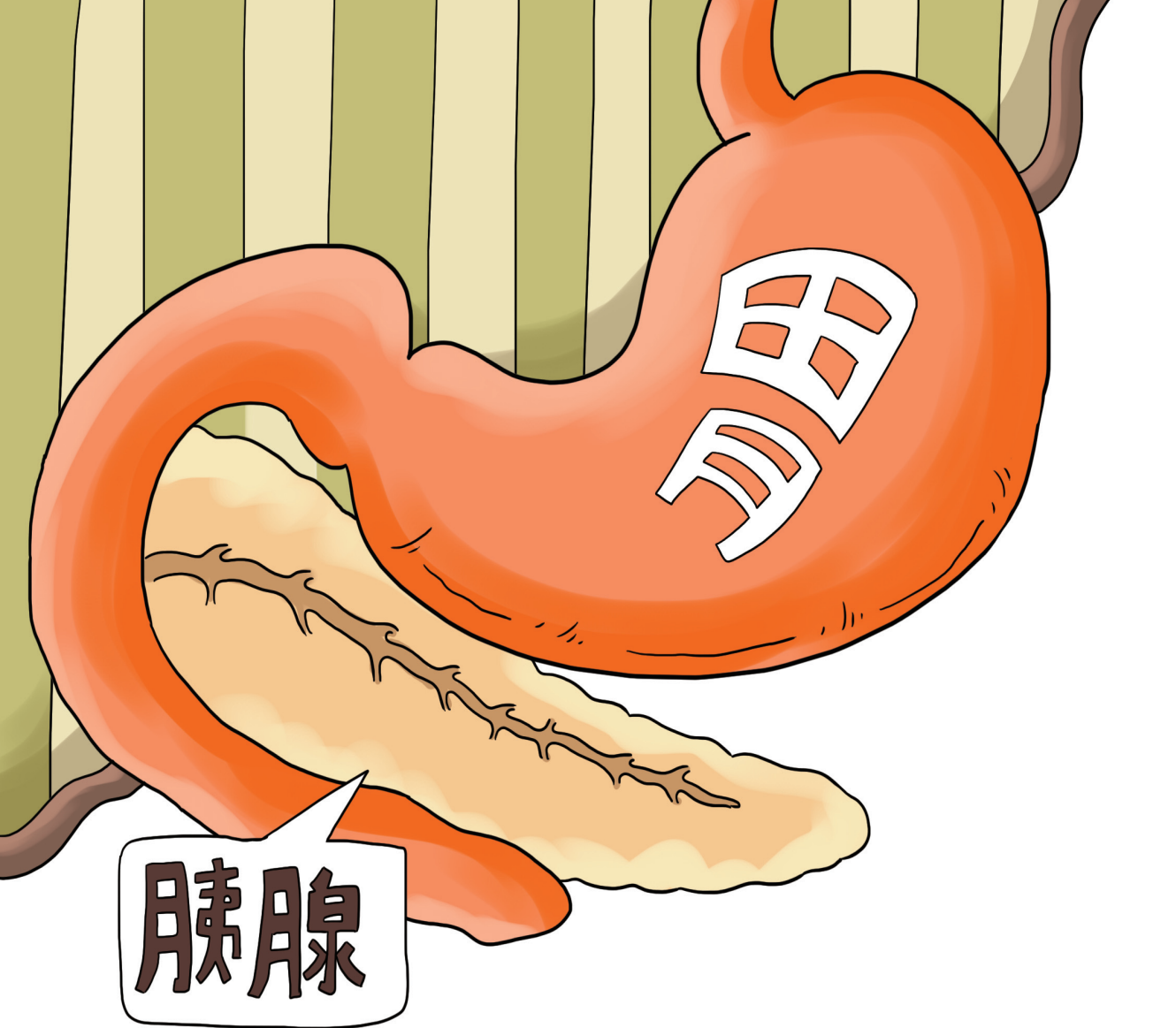
解，血糖浓度就是血糖在血液中所占的比重啦！

一般来说，健康的人在清晨空腹时，血糖浓度应在0.08%~0.12%为正常，如果低于0.07%，很容易会出现低血糖。小朋友们，你们知道吗？经常头晕、饥饿、冒虚汗，这些都是低血糖的症状。医生建议血糖低的人口袋里最好备有巧克力或水果糖，这样一旦出现头晕的症状，便可以得到及时的缓解。另外，因减肥而过度挨饿，也会导致身体出现低血糖症状。

若是血糖浓度超过0.13%，则属于高血糖。值得注意的是，当血糖浓度超过0.16%~0.18%时，人体中的部分葡萄糖会随着尿液排出，这便是糖尿病。由此可以看出，高血糖是导致糖尿病的重要原因，很多患病者都会感到自己总想吃饭，这就是糖尿病症状之一。

不过，小朋友们不要太过担心，因为在我们人体中有一个调节血糖的天





胰腺

平！在胃的后下方，有一个叫做胰腺的消化腺体，它的形状像一个细长的三棱形，大约有14~18厘米长，重量在65~70克左右。胰腺有外分泌和内分泌两种功能，因此，胰腺除了能够分泌胰液之外，还可以分泌胰岛素和胰高血糖素。当后两者在胰腺中产生后，会随着血液进入到全身各处，从而起到调节血糖的作用。

那么，这两种分泌物分别负责什么工作呢？简单来说，胰岛素能够促进细胞对糖的充分利用，同时加速脂肪合成，还可以将部分葡萄糖储存在肝脏中。用一句话概括，那就是胰岛素的分泌降低了血糖。相反，“天平”另一

端的胰高血糖素，则有利于血液中糖的分解，因此可以促使糖分的升高。

从表面上看，胰岛素和胰高血糖素是一对冤家。事实上，它们两个是互帮互助的好朋友。为什么这么说呢？原来，胰岛素和胰高血糖素彼此之间会相互刺激，使胰岛细胞能够有效控制这两种激素的分泌量，从而保证血糖浓度的正常。瞧，这两种激素由于作用相反，所以我们身体中的血糖才能保持稳定呢！聪明的小朋友，大家一起来分析一下，高血糖导致的糖尿病，是哪种激素出现问题了呢？



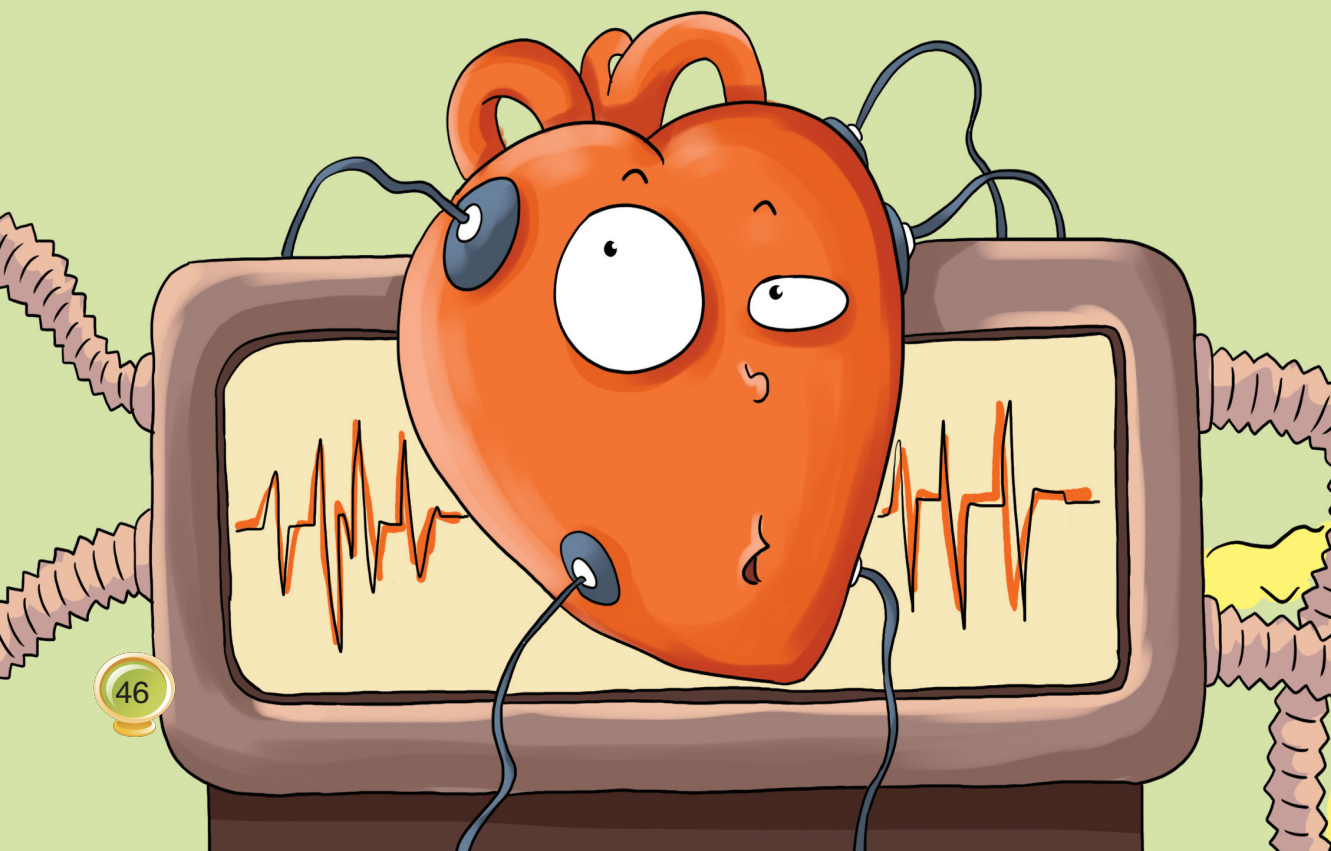


第13章

呼吸与频率

亲爱的小朋友，当你静止卧躺或是坐着时，身体依然在运动。想想看，血液在流动，眼皮在眨动，细胞在生长、成熟、衰老，而我们的心脏和脉搏也在跳动。数学家们把单位时间内物体运动或震动的次数，叫作它的运动频率。同样，一分钟内眼皮眨动的次数叫作频率，一分钟内心脏和脉搏跳动的次数叫作频率。当然，人体研究者们将我们每分钟呼吸的次数也称作是频率。

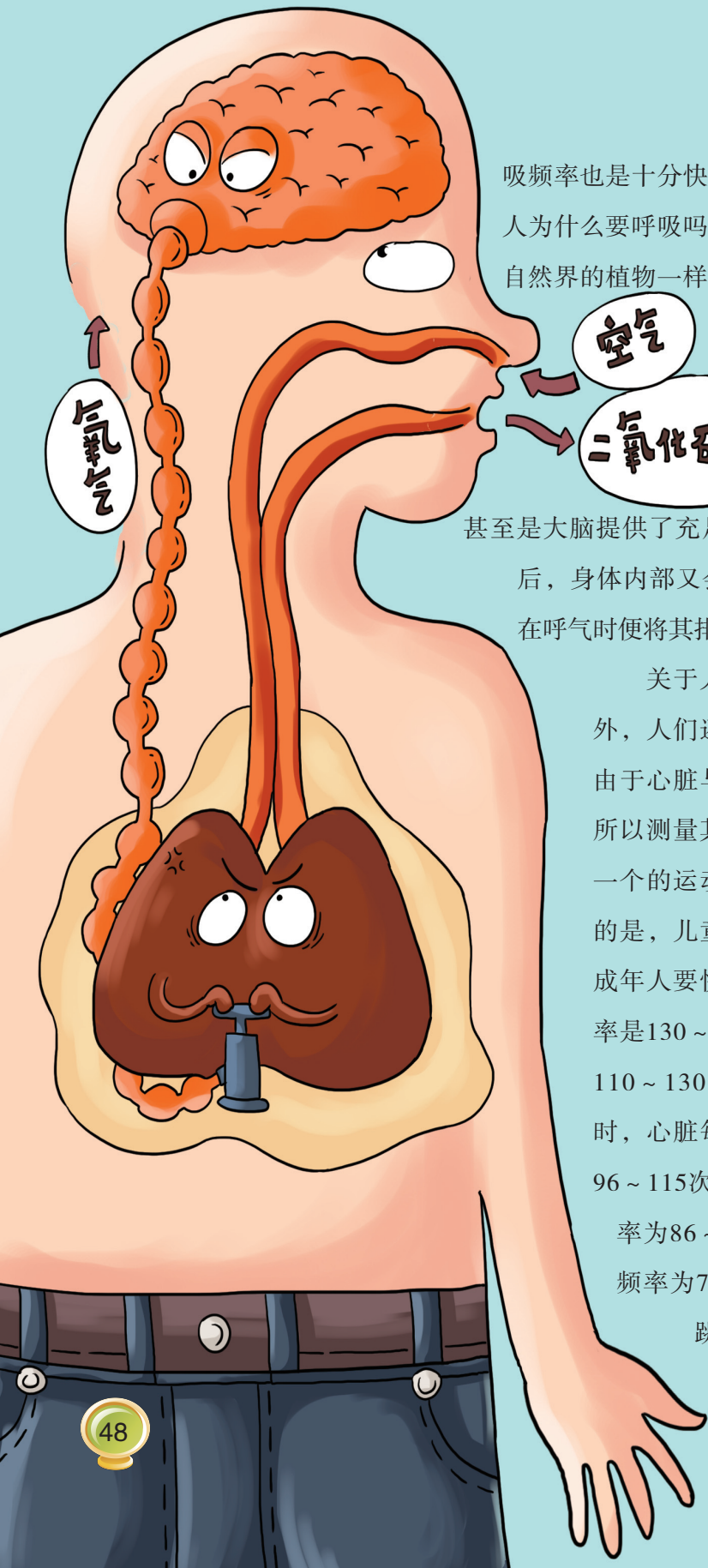
总体来讲，人体胸部完成一次起伏就算是一次呼吸。小朋友们，大家计算过自己一分钟内的呼吸频率是多少吗？通常情况下，一个健康的成年男性



在安静时，他的呼吸频率为每分钟12~16次。成年的女性则要快一些，安静时呼吸频率会比男性多1~2次。不过，小朋友的呼吸频率会快很多，大概在每分钟20~24次。事实上，人的年纪越小呼吸频率越快。你们知道吗？刚出生的小宝宝呼吸频率基本都在50~60次呢！随着年龄的增加，他们的呼吸频率才逐渐减少，直到7岁时就与成年人的频率差不多了。

显然，人并不能时刻保持安静状态。于是，运动时呼吸频率会变快，睡着时会变慢。当然，如果一个人处于生气、发怒或者激动的状态时，他的呼





吸频率也是十分快的。不过，小朋友们知道人为什么要呼吸吗？原来，我们的身体也和自然界的植物一样，都需要氧气的参加。当

小朋友们吸气时会将

氧气吸入体内，

这样便为细

胞、血液，

甚至是大脑提供了充足的氧气。经过新陈代谢

后，身体内部又会产生二氧化碳，当我们在

呼气时便将其排出体外。

关于人体中的频率，除了呼吸外，人们还十分关注心跳的频率。

由于心脏与脉搏的跳动次数相同，所以测量其中任何一个就能知道另一个的运动频率。

与呼吸频率相似的是，儿童每分钟的心跳速度也比成年人要快很多。

新生儿的心跳频率是130~140次，满月的孩子则在110~130次左右。

当宝宝长到2岁时，心脏每分钟跳动的次数降低为96~115次。

接着，3岁时的心跳频率为86~105次，7~14岁时心跳

频率为76~90次，15~21岁时心跳频率为76~85次。

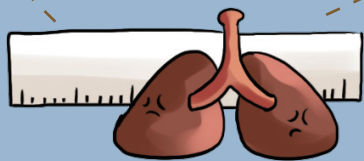
在这之后的人生中，成年人的心跳频率应该在70~75次。当步入老年后，每分钟的心跳次数会更少，在67~80次。小朋友们，有了以上知识，大家也可以给自己测量心跳啦！并且还知道不同年龄的人心跳频率和呼吸频率都不相同，因此，我们为爷爷奶奶、爸爸妈妈和自己测量时，要用不同的标准。

另外，我们在生活中也常会用到频率。小朋友们对声音了解吗？它在空气中传播时，会产生一种波，耳朵能够接收到的声波频率最低为20赫兹，最高为20000赫兹。如果一种声波的频率小于20赫兹，那么它便属于次声波。而当一种声波的频率超过20000赫兹时，那它就属于超声波了。聪明的小朋友，你还能举出哪些与频率有关的例子呢？如果一时想不到，不妨去和爸爸妈妈探讨一下，相信你会很快找出答案的！



第14章

呼吸系统与直径



人体中的呼吸系统是我们进行气体交换的主要通道，它包括鼻子、咽喉、气管、支气管和肺部。其中，鼻子与咽喉统称为上呼吸道，气管和支气管被称为下呼吸道。下呼吸道连接着喉部，大约有9~13厘米，直径有1~2.5厘米左右。当我们吸气时气管会慢慢伸长，直径也会慢慢变粗，接着便会恢复原状。支气管是气管的分支，位于气管的左右两边。从整体上看，气管和支气管就像一个倒立的英文字母“Y”。

小朋友们闻到刺鼻的烟味时，有没有呼吸不畅的感觉呢？事实上，下呼吸道在遇到病菌、烟尘的刺激后，就会出现想要咳嗽的欲望。尤其是年纪小的孩子，气管和支气管还十分娇嫩，管壁也很薄，因此特别容易被病毒感染。小朋友们在平时要尽量避免吸入烟尘，这样病菌就不容易进入气管中了。

肺的主要功能是与外界进行气体交换，分为左右两个部分。左



肺有上、下两叶，右肺有上、中、下三叶。人体内的支气管分别连接着左肺和右肺，并且延伸至肺叶。肺叶中的支气管有无数条直径为1毫米的分支，在这些分支的末端有很多凸起的小泡，它们被称为肺泡。小朋友们知道比毫米还要小的长度单位吗？微米就是其中之一。肺泡的直径大约是100~250微米，而1毫米等于1000微米。那么，大家算算看，100微米和250微米，分别是多少毫米呢？

事实上，直径属于数学中的几何内容，圆形和椭圆形都有直径。简单来说，一条穿过圆心而且两个端点位于圆上的线段，就是圆的直径。气管和支气管是圆柱形，所以，它们的横截面就是一个圆形。于是，我们很容易就能理解气管、肺泡的直径的含义了。

小朋友们，你们能在纸上画出一个漂亮的圆形吗？如果有困难的话，

可以求助圆规哦！怎么样，这下是不是简单多了。瞧，一个完整的圆就出现了。这样，小朋友们会发现在圆形中有无数条直径，而且每条直径的长度都一样。大家听说过半径吗？其实，半径就是直径的一半，也就是从圆心到圆的距离。不过，椭圆形的直径就有些复杂了。大家观察后发现，椭圆虽然有无数条直径，但每条直径的长度都不相同，数学家们为了方便计算，便将最长的那条直径作为长径，最短的那条叫作短径。



人体中的脉络也有与其相应的直径。小朋友们还记得吗？毛细血管十分细微，所以直径也很小。相对来说，微动脉和微静脉的直径要略大一些，而人体中大动脉和大静脉的直径则又要大许多了。除此之外，高速公路上飞快奔跑的大卡车，它们的车轮显然要比一般汽车的车轮大很多，由此可以推断，大车轮的直径比小车轮的直径长。还有马路上的圆形井盖与下水道井口的直径是相同的，只有经过精确地测量，才能保证两者完全匹配。蛋糕店里卖的生日蛋糕，其尺寸和大小实际就是以圆的直径计算。小朋友们，这些日常生活里的小细节，你们发现了吗？





第15章

肺泡与表面积

小朋友们知道吗？其实，支气管上的肺泡才是直接负责气体交换的地方。这是因为肺泡之间有无数条毛细血管，而肺泡的表面尽管有一层呼吸膜，但它只有1微米那么薄。因此，血液中的氧气和二氧化碳很容易进出肺泡。

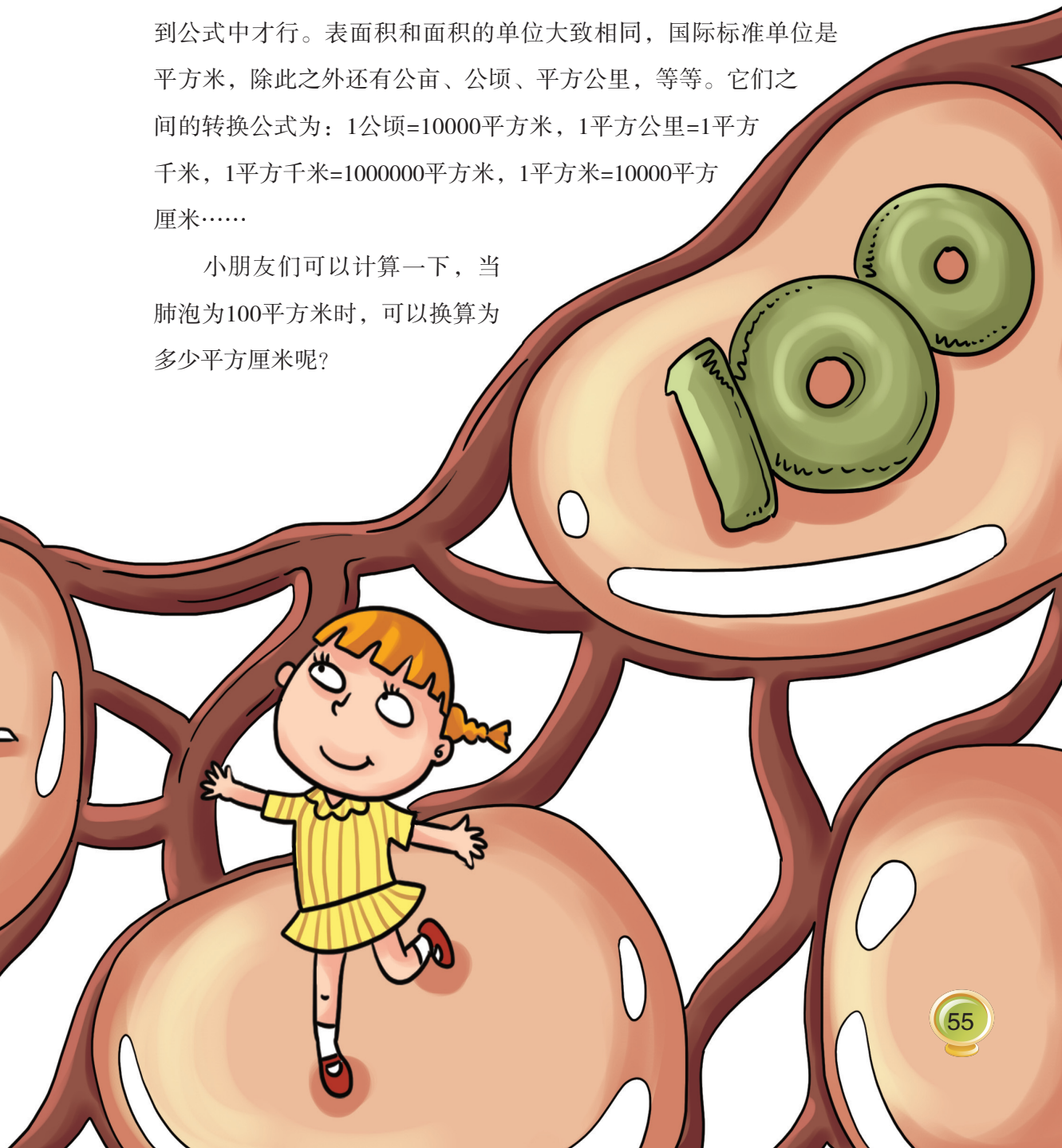
大家已经在前面的内容中对肺泡的直径有所了解，不过别看肺泡的直径很小，但它们加起来的表面积可不小呢！全部肺泡的表面积加起来大约有50~60平方米。小朋友们，当你们深呼吸时，几亿个肺泡都会处于膨胀的状态。大家都吹过气球吧？此时的肺泡就像吹大的气球，表面积能够增大到100平方米呢！小朋友们，你们家的房子是多少平



平方米呢？大家可以用这个数值来进行比较，这样就能更直观地了解100平方米的概念是多大了！

在数学计算中，直径与面积和表面积都有重要的关系。比如，肺泡的形状大致为一个球体，那么，想要计算出肺泡的表面积，则需要将直径代入到公式中才行。表面积和面积的单位大致相同，国际标准单位是平方米，除此之外还有公亩、公顷、平方公里，等等。它们之间的转换公式为：1公顷=10000平方米，1平方公里=1平方千米，1平方千米=1000000平方米，1平方米=10000平方厘米……

小朋友们可以计算一下，当肺泡为100平方米时，可以换算为多少平方厘米呢？



瞧，肺泡的直径那么小，却有着如此庞大的表面积，可想而知它们的数量应该会不少呢！一个健康的成年人，肺泡数量大约在2亿~6亿之间。通常情况下，肺泡的多少与人体的身高有关。个子高的人肺泡数量会比个子矮的人多一些，经常运动的人肺泡数量会更多呢！可要是肺泡的表面积减小到二分之一时，人体就会感到呼吸困难。小朋友们，看来体育运动不仅能够增强人体免疫力，还可以提高我们身体的素质呢。

另外，肺泡之间还有一种尘细胞。它就像我们人体的吸尘器一般，专门吸收空气中的灰尘。年纪越小的人，尘细胞会越粉嫩。随着年纪的增大，尘细胞吃掉的灰尘也越来越多，因此会逐渐变成灰色。我们都知道吸烟有害健康，最直接的坏处就是肺部变成了黑色。真不敢想象，那些烟民们的尘细胞得承受多大压力啊！



第16章

肺活量体重指数里的数学知识



平时我们在学校里上体育课的时候，会看到有些胖一点儿的同学跑步的时候明显比一般人都要累，呼吸速度也要更快一些，甚至会有种喘不过气来的感觉。到底肺活量和体重之间有什么样的关系呢？现在我们就来简单了解一下。

为了能更好地体现肺活量与体重之间的关系，科研人员采用肺活量体重指数来表现。具体来说，就是人体肺活量与体重的一个比值，公式是：肺活量体重指数=

$\frac{\text{肺活量 (ml)}}{\text{体重 (kg)}}$ 。为了检测一个人的肺活量和体

重之间的关系，科研人员制定了一个肺活量体重指数的标准，这个评价标准的具体内容如下：



男生肺活量体重指数：
五六年级的时候73以上为优秀，60以上为良好，45以上为及格，45以下就是不及格了；初中的时候70以上为优秀，58以上为良好，48以上为及格，48以下就是不及格了；高中的时候74以上为优秀，66以上为良好，53以上为及格，53以下就是不及格了；大学的时候78以上为优秀，68以上为良好，55以上为及格，55以下就是不及格了。

女生肺活量体重指数：五六年级的时候67以上为优秀，55以上为良好，40以上为及格，40以下就是不及格了；初中的时候63以上为优秀，54以上为良好，40以上为及格，40以下就是不及格了；高中的时候64以上为优秀，54以上为良好，




41以上为及格，41以下就是不及格了；大学的时候64以上为优秀，54以上为良好，43以上为及格，43以下就是不及格了。

看到了上面的标准以后，我们就可以通过测量自己的肺活量和体重，然后通过肺活量体重指数的公式计算一下，得出自己具体的肺活量体重指数，再与上面的标准进行对比，看看自己的肺活量体重指数处于一个什么样的水平。如果是优秀的话，那就非常好了，但是也要注意保持；如果是良好的话，还要再接再厉，向优秀看齐；如果只是及格的话，那就要引起重视了，要加强锻炼；而如果是不及格的话，那就更应该引起重视了，通过锻炼让身体更健康。

提高肺活量体重指数一个最简单的办





法就是加强体育锻炼，通过锻炼，不但可以提高肺活量，还可以减轻体重，这样就可以很快提高肺活量体重指数了。这里有一些体育锻炼的小方法：

可以做一些扩胸、振臂等简单的动作，游泳和中长跑可以很好地锻炼呼吸肌，提高肺功能，很多长跑和游泳运动员的肺活量都非常惊人，甚至能到6000ml以上。此外，也可以进行一些球类运动，比如篮球、足球等，也很有好处。但是有一点需要注意，那就是不管什么体育运动都要坚持，不能三天打鱼，两天晒网，那样是没有什么效果的，这也是对一个人意志力的考验。

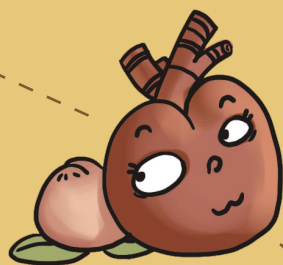


76000ML



第17章

不知疲倦的心脏



有时候，我们在剧烈运动以后都能感觉到自己的心脏扑通扑通地跳个不停，即便是平时，把手放到手腕上也能够感受到心脏的跳动。心脏到底有多神奇，今天我们就来了解一下这个不知疲倦的劳模吧。

心脏的外形就像个桃子，它差不多和成年人的拳头那么大，重量大约是300g。血液在心脏中总是单方向流动的，就像是汽车的单行道，总是

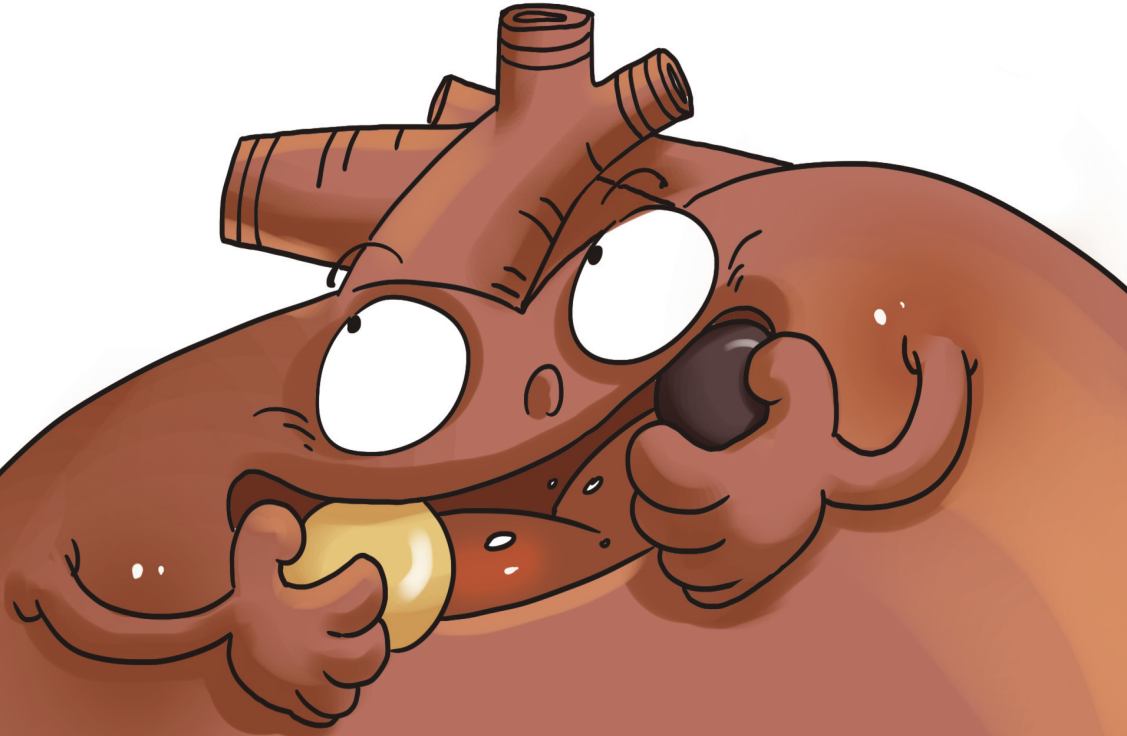


朝着一个方向流动，经过心房流向心室，再由心室流向动脉，接着动脉的血液最后又流回来，完成一个循环。心脏一次收缩和一次舒张完成一个心动周期。一般来说，心脏每分钟大约跳动六七十次，每次通过血液70ml左右，按照这个方法计算，一个人如果活到70岁，心脏一生大约跳动30亿次，心脏一生所付出的力量，相当于将重量为30吨的物体举到喜马拉雅山顶上，这个数据让人非常吃惊。

心脏不停地跳动，而且非常有规律。正常情况下，健康的的心脏每分钟跳动60~80次左右，平均在75次左右，儿童的心率更快一些，可能达到90次左右，不满一周岁的婴儿心跳甚至能够达到每分钟140次。

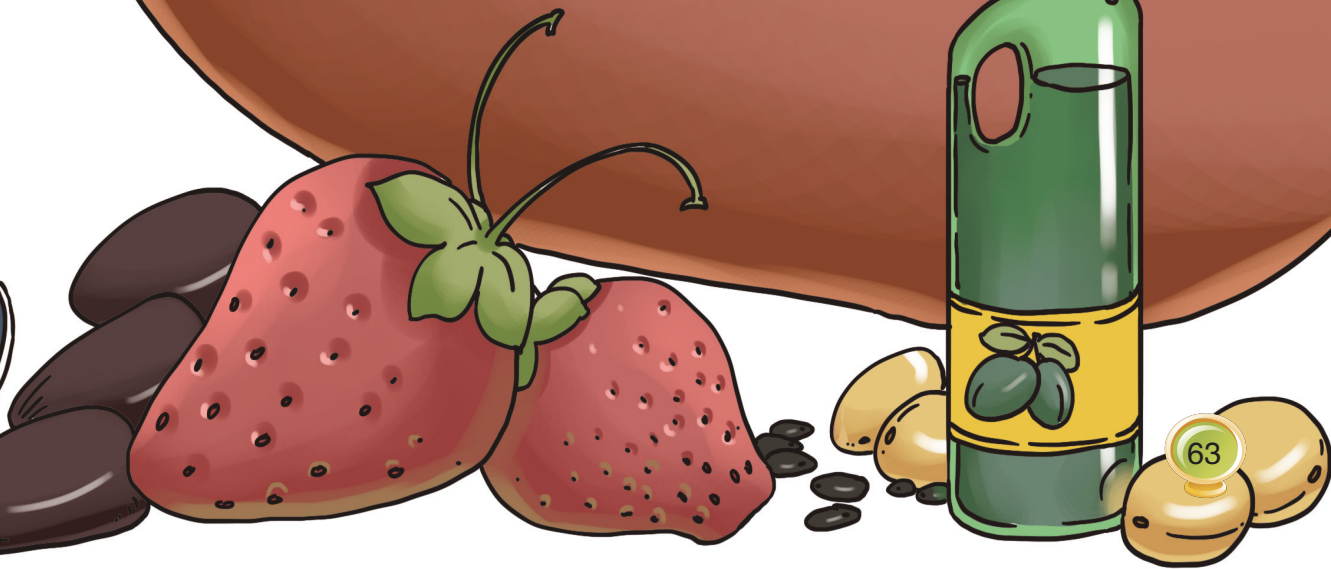
心脏一直跳动，它就不累吗？科学研究发现，一个每分钟心脏跳动75次的人，完成一个心动周期的时间大约是0.8秒，而在这个时间内，心房工作时间为0.1秒，休息时间是0.7秒，心室工作时间为0.3秒，休息时间是0.5秒。正是因为这样，心脏才得到了足够的休息，它并不像我们想象中的那么一刻不停地忙碌，所以它可以一直跳动。





我们应该如何保护心脏呢？平时生活中就要调整饮食结构，多吃一些对心脏有好处的食物，比如燕麦，它富含脂肪酸和叶酸等，对心脏很有好处，也能降低血液中的胆固醇含量。还有很多食物都是对心脏很有好处的，比如橄榄油、大豆、草莓、黑芝麻、坚果类等，常吃这些对心脏很有好处。同时，我们要加强体育锻炼，多运动，同时也要避免剧烈运动给心脏增加负担。

这里有一个有意思的心脏“放松操”，对心脏健康是很有好处的。选择与心脏有关联的三个穴位进行按压，可以很好地保护心脏。先了解一下三个穴位：握起拳头来，中指尖所指的地方就是劳宫穴；手掌与手腕连接的有横纹的地方，往胳膊上方一点，两根



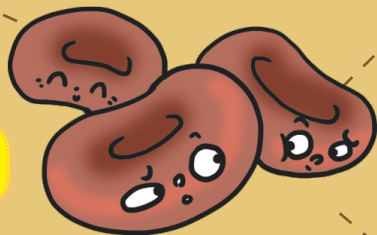


筋中间就是内关穴；掌心朝前，内关穴附近筋腱凹陷的地方就是神门穴。按压穴位的时候，要根据自己的感觉，采取合适的力度，最好是轻柔一点，只要长期坚持，对心脏是很有好处的。

这个心脏“放松操”不但对于缓解心脏压力很有帮助，可以预防各种心脏疾病的发生，而且对于心脏疾病患者来说，也可以起到辅助治疗的作用。

第18章

你了解血液吗



生活中很多的时候，我们因为顽皮不小心会伤到自己，这时候就会流血，需要马上进行包扎处理。我们会发现，血液都是红色的，而且过一段时间就会凝结。可能很多小朋友对血液了解不多，今天就让我们了解一下这神奇的红色液体吧。

血液是在血管和心脏内流动的不透明的红色液体，一般来说，一个成年人的血量大约占自身体重的1/13，一个成年人的总血量约为4000~5000毫




升，其中大约有80%是在血管和心脏中的，剩下的保存在肝脏和脾脏中，作为备用的血液，一旦发生意外情况导致身体缺血了，这部分血液就会补充到血管中，维持人体正常需要。

让我们先了解一下血液的组成吧。血液是由血浆和血细胞组成的。血细胞又包括红细胞、白细胞和血小板。血浆是浅黄色的，它是半透明的液体，水分占最大比例，1L血浆中大约含有900g水、70g左右的蛋白质，另外还有20g左右的其他物质，如无机盐、酶、各种激素和营养物质等。血浆的主要任务就是运送血细胞，并且清理垃圾和废物，运送营养物质，大约占到血液总量的55%。

血细胞自身也是不断更新的，一般来说，红细胞的寿命最长，大约120天，白细胞和血小板的寿命一般在10天左右，就是通过这种新陈代谢，才能始终保持血液的功能，确保身体氧气和各种营养物质的供应。


一般来说，成年男性1微升血液中大约含有400万~500万个红细胞，成年女性稍微低一些，大约是350万~450万个。此外，成年男性1L血液中大大





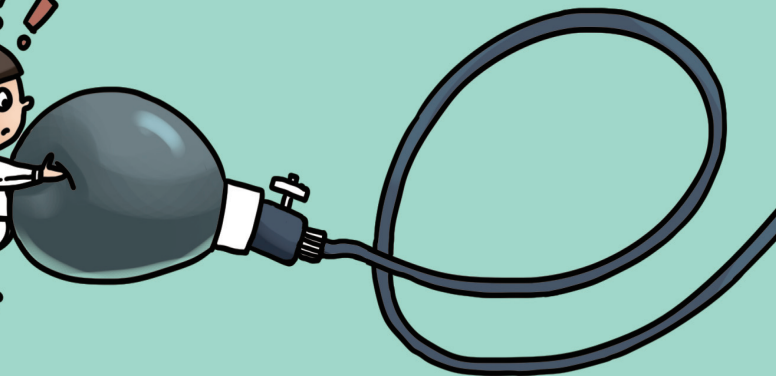
约含有血红蛋白120~150g，女性稍微低一些，大约105~135g，如果低于100g，那就是缺铁性贫血了。可能有的小朋友对这些数字比较模糊，人体全身红细胞的表面积大约是体表面积的2000倍，这个很让人惊讶吧。红细胞也是不断变化的，运动的时候一般会比平时多一些，高原地区的人红细胞一般也比平原地区的人多一些，婴儿也会比成年人多一些。

白细胞比红细胞大得多，它主要具有防御和免疫的功能，最有意思的是它还能做变形运动呢，就像是人体内的变形金刚。一般来说，成年男性1微升血液中大约含有400~10000个白细胞，男女一样，婴儿稍微多一些。白细胞数量受到很多因素的影响，比如劳动、运动、饮食等，通过测定白细胞的数量可以了解个人身体的健康状况。



原先人们以为血小板没有什么作用，直到1882年意大利医生发现它具有止血作用，而且对于伤口愈合、炎症、器官移植等都有重要影响，这才引起人们的重视。一般来说，血小板含量比较稳定，每立方毫米血液中的血小板大约有10万~30万个。

血液就像是人体的搬运工，它不但能把人体所需的氧气和各种营养成分输送到身体各个器官，而且还能将各个器官产生的废物再运送到肾脏、肝脏等器官进行分解，最后排出体外，确保人体各个器官的正常运转。如果血液罢工了，就像是没有工人干活了，整个人体就乱套了。



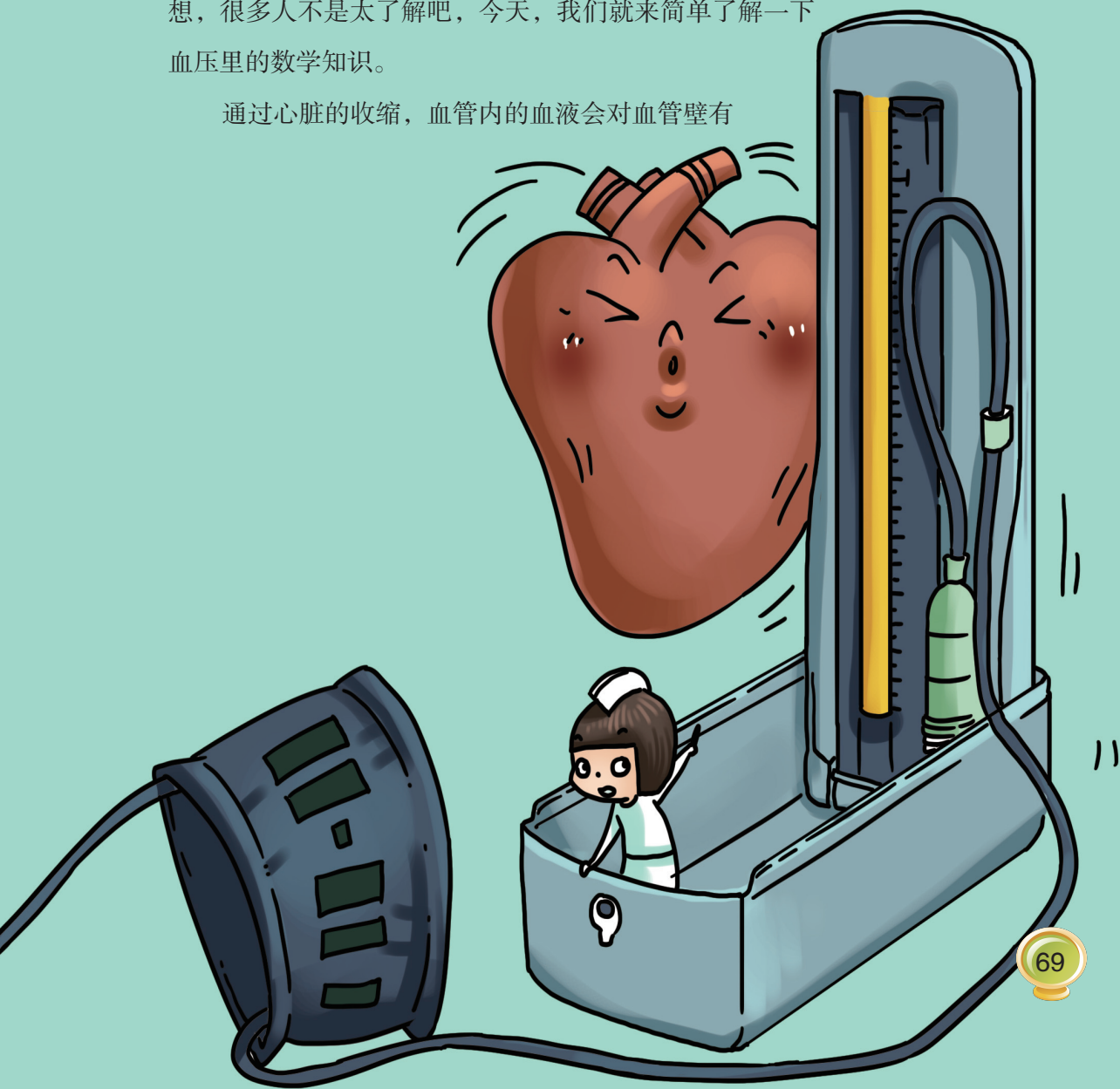
第19章


血压里的数学知识



我们去体检的时候，都会测量血压，可是我们对血压有多少了解呢？我想，很多人不是太了解吧，今天，我们就来简单了解一下血压里的数学知识。

通过心脏的收缩，血管内的血液会对血管壁有





一个压力，这就产生了血压。血压分为收缩压和舒张压，心室收缩的时候，主动脉压的最大值就是收缩压，也就是我们平时所说的“高压”；心室扩张时，主动脉压的最低值就是舒张压，也就是我们平时所说的“低压”。

血压数值通常是用千帕（kPa）来表示的，我们平时测量血压一般是用水银血压计，这时候血压就用水银血压计的高度——毫米汞柱（mmHg）来表示，虽然现在已经有了更精密的测量血压的仪器，但是一直沿用的是毫米汞柱（mmHg）。

毫米汞柱和千帕之间有一个换算关系：

1毫米汞柱（mmHg）=0.133千帕（kPa）

7.5毫米汞柱（mmHg）=1千帕（kPa）

经过专业的医务人员的测量，我们就可以得知自己血压的数值，包括舒

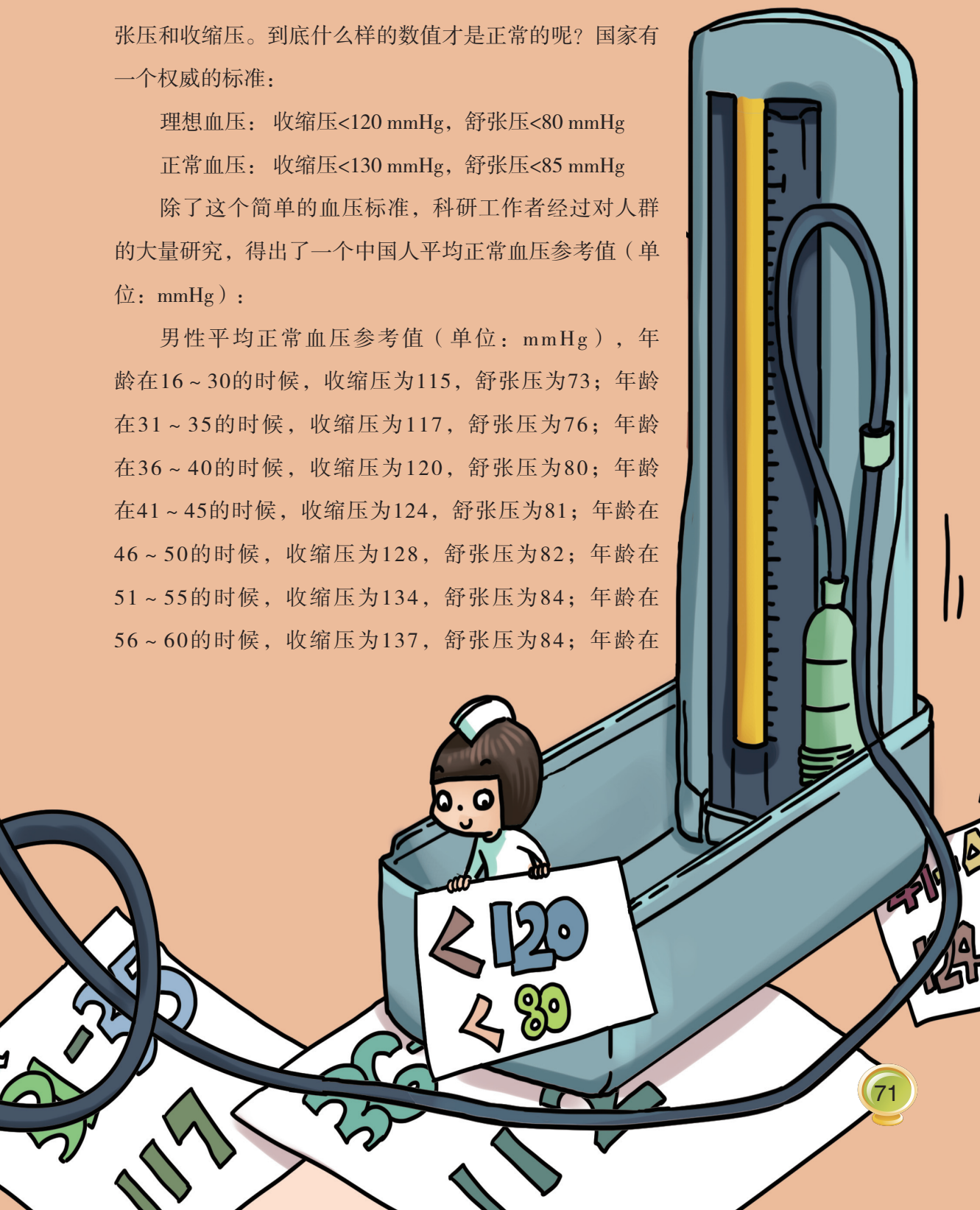
张压和收缩压。到底什么样的数值才是正常的呢？国家有一个权威的标准：

理想血压：收缩压 <120 mmHg，舒张压 <80 mmHg

正常血压：收缩压 <130 mmHg，舒张压 <85 mmHg

除了这个简单的血压标准，科研工作者经过对人群的大量研究，得出了一个中国人平均正常血压参考值（单位：mmHg）：

男性平均正常血压参考值（单位：mmHg），年龄在16~30的时候，收缩压为115，舒张压为73；年龄在31~35的时候，收缩压为117，舒张压为76；年龄在36~40的时候，收缩压为120，舒张压为80；年龄在41~45的时候，收缩压为124，舒张压为81；年龄在46~50的时候，收缩压为128，舒张压为82；年龄在51~55的时候，收缩压为134，舒张压为84；年龄在56~60的时候，收缩压为137，舒张压为84；年龄在



61~65的时候，收缩压为148，舒张压为86。

女性平均正常血压参考值（单位：mmHg），年龄在16~30的时候，收缩压为111，舒张压为72；年龄在31~35的时候，收缩压为114，舒张压为74；年龄在36~40的时候，收缩压为116，舒张压为77；年龄在41~45的时候，收缩压为122，舒张压为78；年龄在46~50的时候，收缩压为128，舒张压为79；年龄在51~55的时候，收缩压为134，舒张压为80；年龄在56~60的时候，收缩压为139，舒张压为82；年龄在61~65的时候，收缩压为145，舒张压为83。

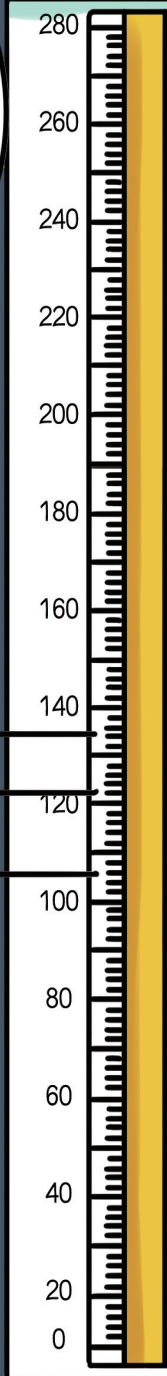
上面是绝大多数人的平均正常血压参考值，通过这些数值，就可以对比自己测量血压得出的数值，然后看一下自己的血压是不是偏高或者偏低。

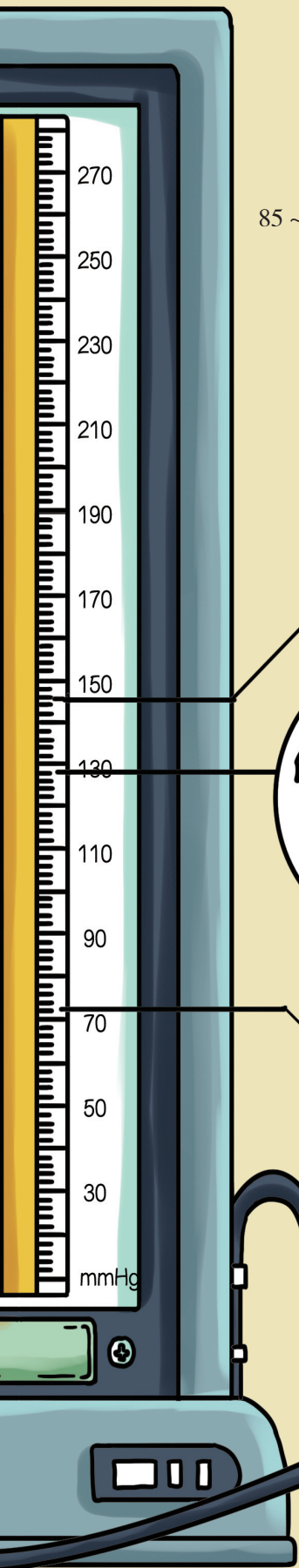
除了正常血压和理想血压，还有高血压和低血压，也是有一定标准的：

51-55
134

41-45
122

36-40
116





血压正常高限或高血压前期：收缩压130~139mmHg，舒张压85~89mmHg；高血压：收缩压 \geq 140mmHg，舒张压 \geq 90mmHg；低血压：收缩压 \leq 90mmHg，舒张压 \leq 60mmHg。

对比自己的血压，如果是高血压或者低血压，不要太悲观，要到医院，找到医生，经过检查，按照医生的方法，配合治疗，这样才更有利于身体健康。

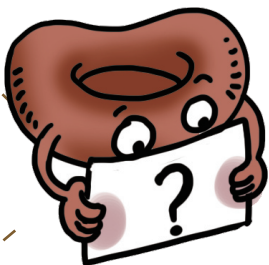
同时，也要放平心态，好心态对身体恢复非常重要。

61-65
145

46-50
128

16-30
72





第20章

千奇百怪的血型

平时我们经常听到有的人说自己是A型血，有的人说自己是O型血，有的人说自己是B型血，也有的人说自己是AB型血。到底它们之间有什么不同，血型又有怎样的划分呢？下面就让我们来简单了解一下血型吧。

血型是对血液的一种分类，通常是指对红细胞的分类，通过红细胞表面是否存在某些可遗传的抗原物质，将血液分为各种不同的血型。我们平常说的A型血、B型血、AB型血和O型血都是“ABO血型系统”，这是最常见的血型系统。

要了解血型，就要先看一下国际输血协会对于血型的规定，现

A large, brown, bean-shaped cartoon character with large white eyes and a wide smile. It is holding a white sign with a large blue letter 'A' on it. The character is positioned in the lower half of the page, with its body extending across the width of the page.

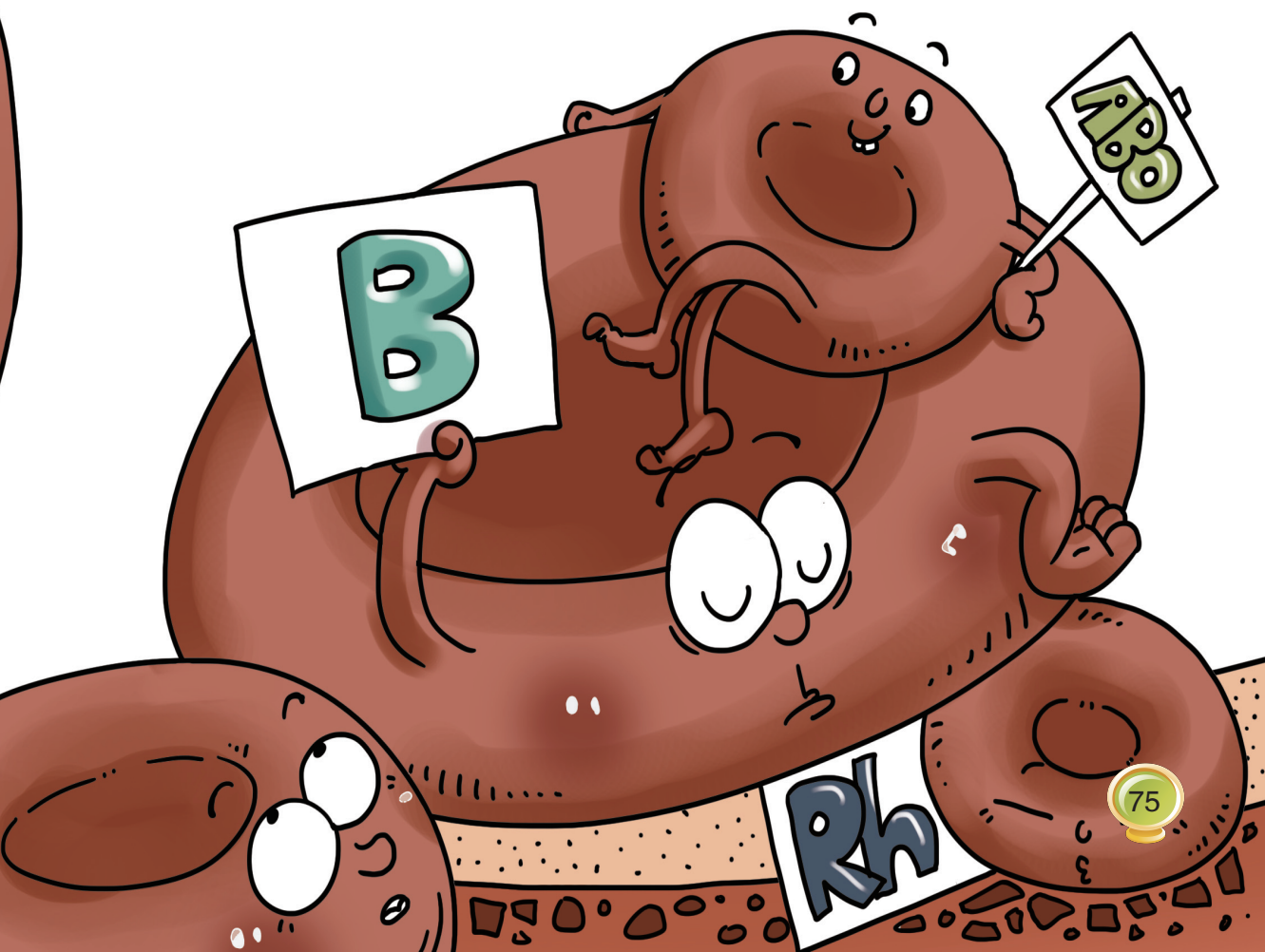
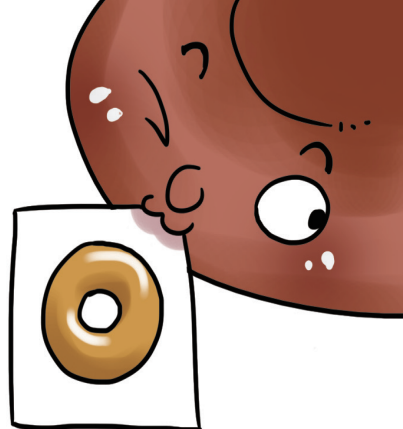
A

在，国际输血协会承认的血型系统一共有30种，除了上面说的“ABO血型系统”，还有一些血型比较稀有，比如Rh

血型系统、MNS血型系统、P血型系统、HLA血型系统、KELL血型系统、KIDD血型系统、LUTHERAN血型系统、

DEIGO血型系统、LEWIS血型系统、DUFFY血型系统以及其他一系列稀有血型系统，这些就是我们平常所说的“熊猫血”，就是因为这些血型的人占得比例太低了，这些血型太稀有了，非常珍贵，所以才叫“熊猫血”。

如果哪一天你听到身边的朋友说他是Rh血型的也不要感到奇怪，这也是正常的，只是这样的血型很少，平时不经常见到罢了。从整个世界范围来看，世界上最常见的血型是O型，但是各个地方的分布也是不同的，比如，在挪威就是A型血的人多一些，而在法国和英国等国家B型血的人更多一些。



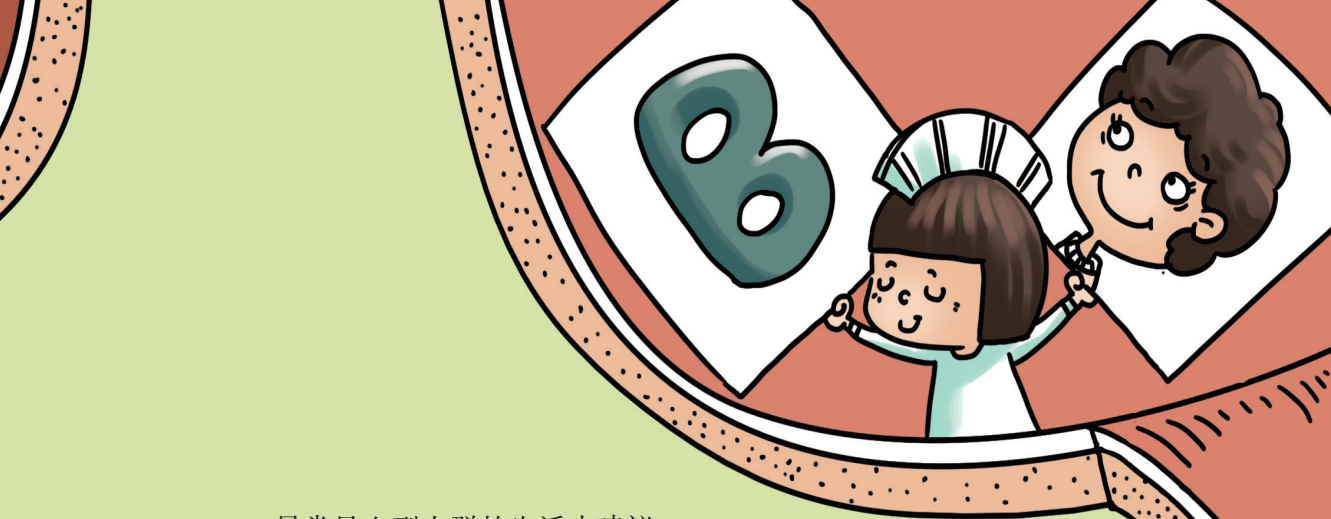
200ml

相对来说，AB型血要同时有A及B抗原，所以它是“ABO血型”中最少的。

有时候我们会看到新闻上报道有的人为了给稀有血型的患者输血，及时赶到了千里之外的医院，使患者及时得到了输血，挽救了生命，这种做法让人非常感动。拥有“熊猫血”的人实在是太少了，所以这部分人一旦需要输血的时候，一般人的血液是不行的，这里就涉及血型的问题，一般来说，输血都是要输同血型的，紧急情况下，O型血可以少量输给其他血型，AB型血的人也可以接受少量其他血型的血液，但是最好都不要超过200ml。

很多人觉得稀有血型那么少，有检测的必要吗？在稀有血型中，Rh血型系统算是比较常见的，其他的血型系统更稀有，但是这并不是说这些血型不重要，可能对“ABO血型系统”的人来说不算什么，但是对同样是稀有血型的人来说就太重要了。随着社会的不断进步，现在稀有血型的检测也更普遍，稀有血型档案也在不断完善，这也是医疗进步的一种体现。





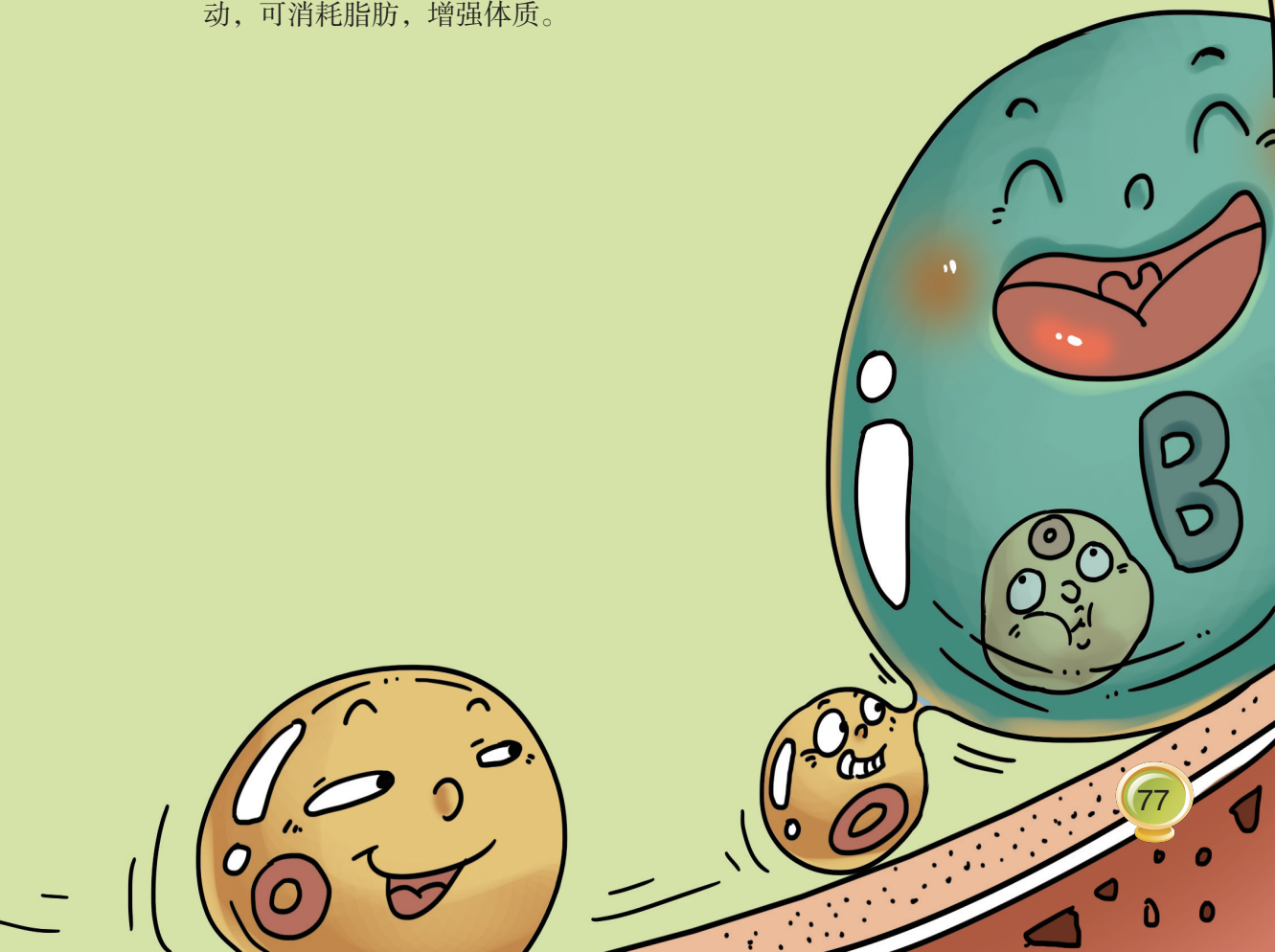
最常见血型人群的生活小建议：

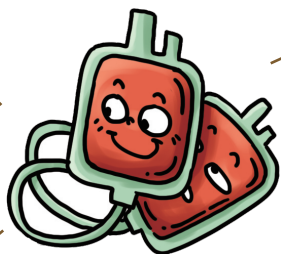
A型血人群：瑜伽，可减轻压力，安定情绪。

B型血人群：网球、健身舞、拉丁舞、旅游等，拓展交际，与人分享快乐。

AB型血人群：慢跑、益智类运动，可静心，缓解脑部疲劳。

O型血人群：大运动量的健身运动，如跑步、游泳、登山和各种球类运动，可消耗脂肪，增强体质。






第21章

了解无偿献血

平时我们经常会看到在一些城市的广场上停着一辆大巴车，车身一般都是白色的，上面写着“无偿献血，无上光荣”。可能我们中有人会觉得平时偶尔的受伤，都得及时止血，血液对人体这么重要，一下子献出那么多，那多危险呀！其实，不是这样的，下面我们就来简单了解一下无偿献血。

那到底每次献血要献多少才是安全的呢？一般来说，每次献血要献200ml。从身体里抽出200ml血液是什么概念呢？一个健康的成年人身体的血液总量大约是4000~5000毫升，一次献血量只占到血液总量的1/20左右，别忘了我们身体里还有20%的血液储存在肝脏和脾脏中备用呢！所以这些血液不会对人体产生太大的影响。在医院，对于失血量少于600ml的人医生都

无偿献血
无上光荣



不主张输血，可见献出200ml血液是不会影响到我们的身体健康的。

我们应该了解一下血液是如何更新的。人体中血液的新陈代谢是非常活跃的，每天大约会有1/120的红细胞（数量大约20亿个）衰老、死亡，被新生的红细胞替代，作为人体垃圾和废物被处理掉。白细胞的寿命大约只有两周，而血小板的寿命更短，只有一周左右。即便不献血，它们也是会自行更新的。

骨髓的造血功能非常强大，献血以后，造血功能会增强到平时的好几倍，每天大约生成新的红细胞2000亿个，血小板1200亿个，所以完全不用担心献血，献血以后身体自身的造血功能会很



快补充新鲜血液的。

有的人会问什么样的人才符合献血标准呢？《供血者健康检查标准》中规定了一些列对献血者的要求，符合要求才能献血：

年龄：18~55周岁。

体重：男性 ≥ 50 千克（kg），女性 ≥ 45 千克（kg）。

血压：收缩压90~150mmHg，舒张压60~90mmHg，

脉压差 $>30\text{mmHg}$ 。

脉搏：普通人每分钟 $60\sim 100$ 次，运动员每分钟 $50\sim 100$ 次。

体温：正常，无发烧现象。

皮肤：没有化脓和创面感染，没有大面积皮肤病，浅表淋巴结无明显肿大。

五官、四肢和心腹部都正常，没有什么疾病。

有人想了解一下献血者血液化验的具体内容，具体内容如下：

血比重筛选，采用硫酸铜法：男性 >1.052 ，女性 >1.050 符合献血标准。

血型定型，抽血检测，确定献血者的血型，并且进行登记，不同血型的血液分类摆放。

肝功能检查，主要检查丙氨酸氨基转移酶活力，采用



赖氏法测定，小于25单位符合献血标准。该指标不合格不宜参加献血，但不表示肝功能必定有问题。

血液传染病检查，检查乙型肝炎病毒表面抗原、艾滋病病毒抗体、丙型肝炎病毒抗体、梅毒血清学检查四项。检查结果呈阴性者符合献血标准。

现在，每年的6月14日是“世界献血者日”，越来越多的人开始关注无偿献血，支持无偿献血，并且开始行动起来，让自己成为一个无偿献血者，为拯救生命作出自己的贡献。等我们长大了，我们也要做一个无偿献血者，为拯救生命作出自己的贡献。

6.14

第22章

神奇的脑电波



我们身边有的人看到别人在低头沉思，就喜欢问：“你在想什么呢？”其实想东西用的就是大脑，人类思维的工具就是大脑。有的小朋友被夸赞聪明也是说的大脑。地球就是一个大磁场，而人身上也有一个磁场，思考的时候磁场就会发生改变，就会产生一种生物电流，这就是“脑电波”。

“脑电波”看不见、摸不着，究竟有什么神奇的呢？现在，就让我们来了解一下吧。

对于大脑来说，每一个细胞都是一个非常微小的“发电站”，无时无





刻不在发送微弱的“脑电波”。大约100年前，德国科学家贝格尔就开始记录“脑电波”了，通过脑电图研究和分析大脑的情况。

我们先了解一下脑电波的波段吧。脑电波可以划分为4个波段，频率都在每秒1~30次之间，具体如下：

δ 波，频率为每秒1~3次，这种波段主要在婴儿期出现，另外智力发育不成熟的人、极度疲劳状态下的人也会出现这种波段。

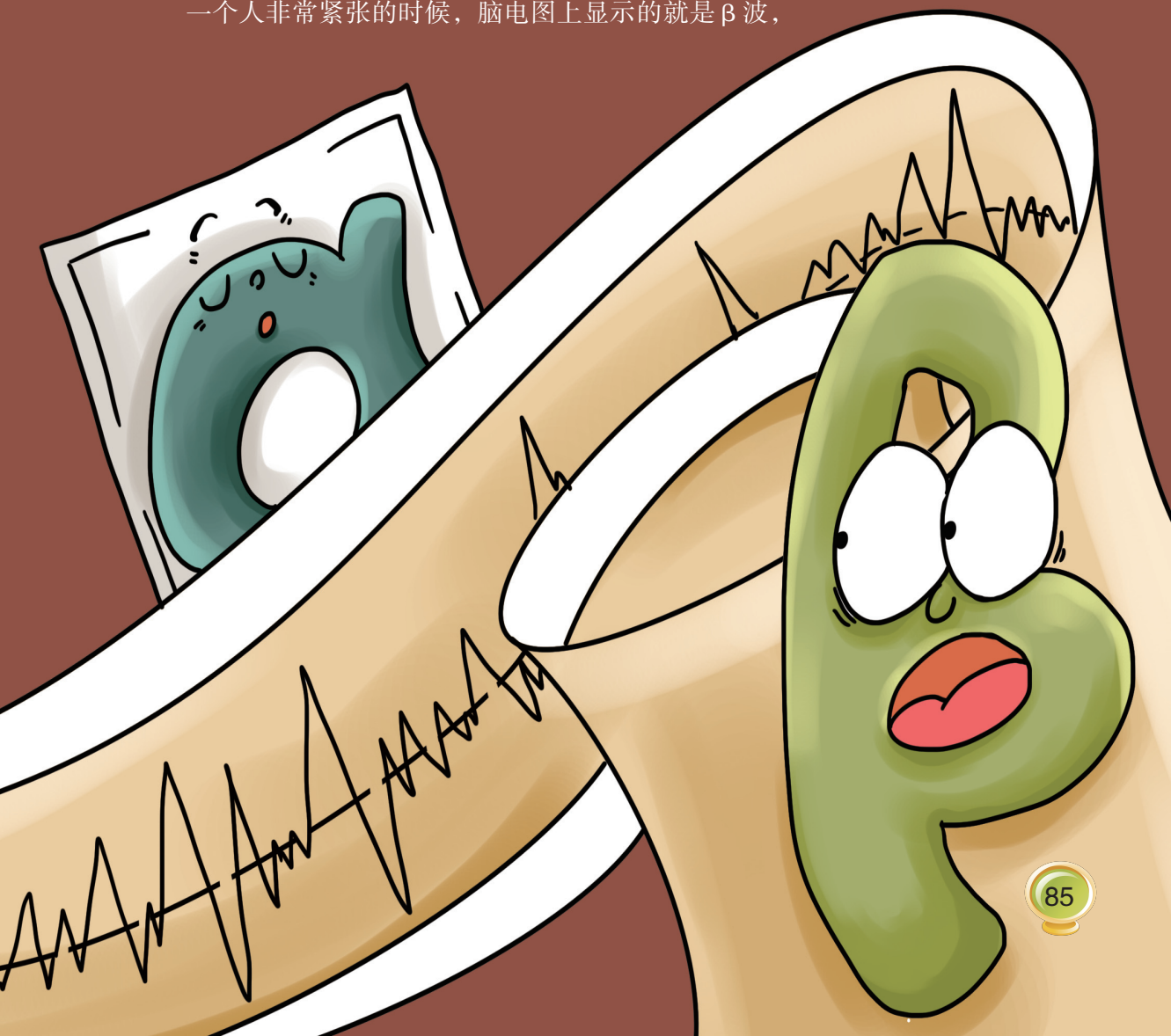
θ 波，频率为每秒4~7次，这个波段主要是十多岁少年的脑电图，也反映受到挫折和抑郁时的脑部活动，精神病患者这种波段最明显。

α 波，频率为每秒8~13次，这是正常人脑电波的反映，尤其是在安静环境下，闭目养神的时候最明显。

β 波，频率为每秒14~30次，当一个人处于非常紧张和亢奋中就是这个波段。

此外，很多科学家认为，如果一个人的脑电波频率长期处于每秒30次以上的话是非常危险的，甚至会有生命危险，需要及时进行专业的治疗。

在脑电图上，这四类脑电波不是同时出现的，不同的状态下会呈现出不同的脑电波，这个时候的脑电波反映的是大脑此时的活动状态。比如，当一个人非常紧张的时候，脑电图上显示的就是 β 波，





看到脑电图上出现 β 波，就知道这个人正处于紧张和焦虑之中；当一个人发困了，进入睡眠状态，似睡非睡的时候，脑电图上显示的就是 θ 波，看到 θ 波出现，说明这个人马上就要睡着了；当一个人睡着了，进入深睡眠状态的时候，这个时候脑电图上显示的就是 δ 波，看到这个，你就知道这个人现在正在享受睡眠呢；一个人非常有灵感的时候，也是大脑最活跃的时候，这个时候， α 波就出现在脑电图上了。

通过上面的一些简单了解，我们知道其实脑电波并不神秘，只是由于我们看不见、摸不着它，才会对它有一个神秘的感觉。科学家非常聪明，发现了脑电波，并且用脑电图来展示大脑的活动状况，这就让脑电波“现形”了，我们也可以更直观地了解“脑电波”了。

大脑是人体的“指挥官”，科学家一直对大脑进行研究，脑电波的发现曾经让科学界很兴奋，而脑电图的出现让脑电波不再神秘，帮了科学家的大忙。

第23章

数以亿计的细胞



我们知道人体都是由细胞构成的，那你们对细胞了解吗？我想，很多小朋友都听说过“细胞”这个词，但是对细胞还不是太了解，现在就让我们来了解一下细胞吧。

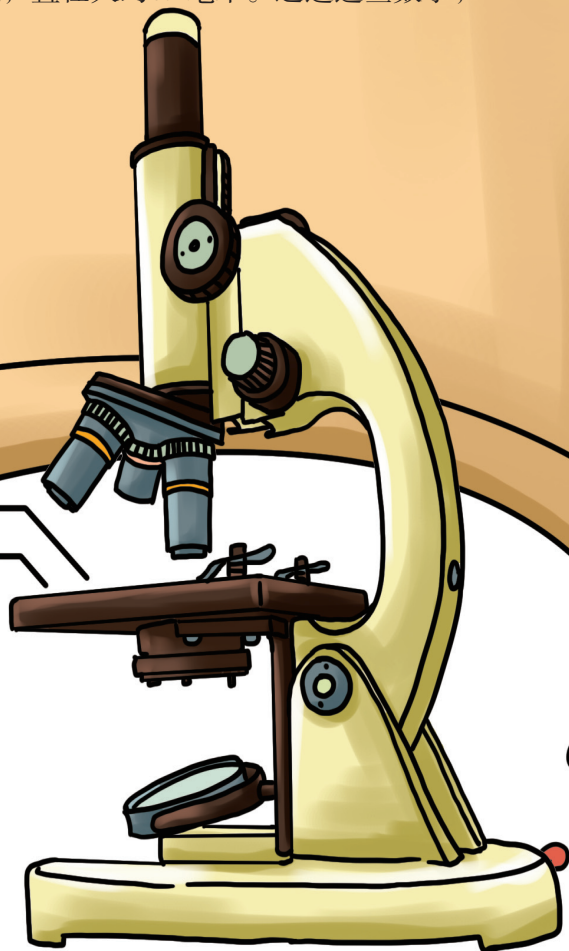
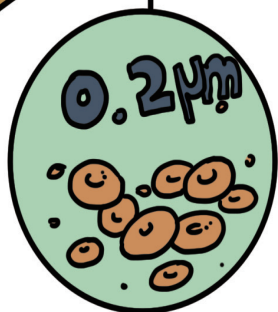
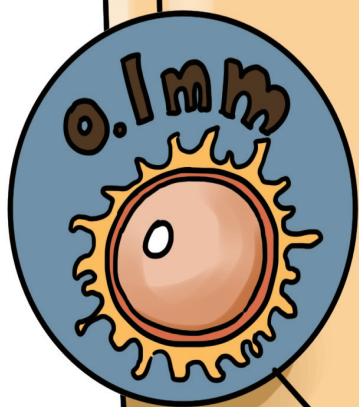
1665年，罗伯特·虎克用显微镜观察软木塞切片发现了细胞，可以说他是发现细胞的第一个人。后来，越来越多的科学家开始研究，随着实验仪器



的不断改良，后人的研究越来越精确，对于细胞的了解也越来越详细。最早提出“细胞”这个词的是日本科学家宇田川榕庵，他在1834年发表了著作《植学启原》，首次提出了“细胞”一词，后来其他科学家就一直沿用下来。

那人体到底有多少个细胞呢？细胞非常微小，用肉眼是看不到的，只能用显微镜才能看到它的“真容”。人刚出生的时候，身体上总共大约有2万亿个细胞，而一个成年人总共有40万亿个细胞左右，多的甚至能达到60万亿个，这个数量非常惊人吧。

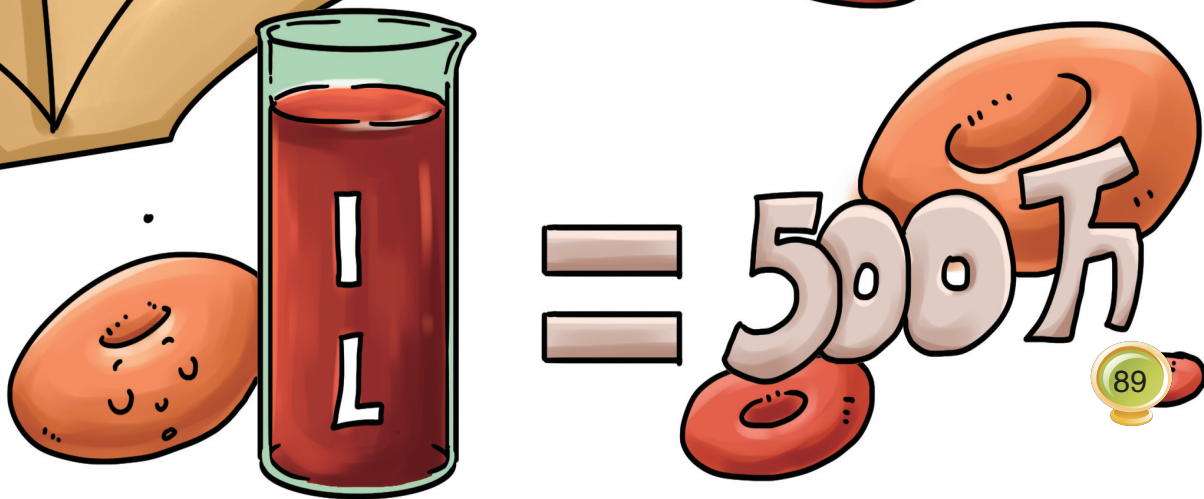
有的人可能会问不同细胞的大小和多少一样吗？其实，细胞的大小也是不同的，在人体中，最小的细胞是血小板，只有2微米，比一根头发丝还细很多倍呢，最大的细胞是成熟的卵细胞，直径大约0.1毫米。通过这些数字，



我们可以感受到细胞的大小，有机会小朋友也可以在老师的指导下，亲眼看一下显微镜下的细胞，那是一件非常有意思的事情。

细胞的多少也不一样，其中最多的是红血球，百万分之一升的血液中就含有500万个红血球，一般一个成年人的血液占身体重量的8%左右，这就是说一个体重65kg的人大约有5升血液，那么他大约有2.5万亿个红血球，这个数量太惊人了。

我们来了解一下细胞是如何繁殖的吧。大多数的细胞都是通过分裂来完成繁殖的，一个可以分成两个，这个也是非常有意思的事情，在显微镜下仔细观察，甚至还可以看到整个细胞分裂的过程呢，这样的经历肯定是非常有意思的，我们可以在生物实验课课堂上试试，在老师的指导下，自己操作显微镜，亲眼看一下细胞是怎么分裂的，这样可以加深对细胞的了解。






第24章

你知道什么是高原反应吗

“那是一条神奇的天路哎，把人间的温暖送到边疆，从此山不再高路不再漫长，各族儿女欢聚一堂……”

这是一首我们经常听到的歌曲，描写的是青藏铁路。听到歌声，我们脑海中呈现的就是青藏高原的蓝天下，蜿蜒的铁路通向更远、更高的地方，一眼望不到边，这让很多人都很向往，想去青藏高原旅游一番。





可能我们平时到别的地方旅游不用考虑太多，但是要是真去青藏高原的话，还要考虑一点，那就是高原反应，这个很重要，尤其是对于身体素质不是太好的人来说。

可能我们中的很多人不知道高原反应是怎么回事，其实就是人到了一定的海拔高度后，由于高海拔地区气压低、含氧量少，导致人的身体产生一系列的生理反应，会很不舒服，严重的甚至会危及生命。听到这里，可能很多小朋友觉得很可怕，其实只要重视起来，没那么可怕的。一般来说，海拔在2700米左右时，才会有高原反应。

那么，到底海拔和含氧量有什么关系呢？现在，就让我们来简单了解一下。

一般来说，越接近海平面的时候，空气越密集，大气压也越大，随着海拔的升高，大气压越来越小，空气的密度也随着减少，海拔升高100米，大气压就可以下降5.9毫米汞柱。对于长期生活在低海拔地区的人来说，到了海拔3000米以上的地区，这里的氧气含量大约是低海拔地区的70%，这时候人们就会感觉特别不适应了，这就是所谓的高原反应。

可能很多人会觉得氧气在空气所占的比例不是没变吗，为什么就说高海拔地区的氧气少了呢？其实，氧气在空气中所占的比例是没有变化，但是，海拔高了以后，大气压降低了，空气稀薄了，所以氧气总量其实是减少了，这个时候就会导致人缺氧了，这个是很好明白的。

这里有一组简单的数据，可以让我们更好地了解高原反应。海拔达到3000米的时候，空气密度是 $892\text{g}/\text{m}^3$ ，含氧量是 $206\text{g}/\text{m}^3$ ，这个时候空气的含氧量只是海平面地区的73%；海拔达到4000米的时候，空气密度是 $802\text{g}/\text{m}^3$ ，含氧量是 $186\text{g}/\text{m}^3$ ，这个时候空气的含氧量只是海平面地区的65%；海拔达到



7000

143

5000米的时候，空气密度是 $719\text{g}/\text{m}^3$ ，含氧量是 $166\text{g}/\text{m}^3$ ，这个时候空气的含氧量只是海平面地区的59%；海拔达到6000米的时候，空气密度是 $644\text{g}/\text{m}^3$ ，含氧量是 $149\text{g}/\text{m}^3$ ，这个时候空气的含氧量只是海平面地区的52%；海拔达到7000米的时候，空气密度是 $573\text{g}/\text{m}^3$ ，含氧量是 $143\text{g}/\text{m}^3$ ，这个时候空气的含氧量只是海平面地区的47%。

6000

149

我们看了上面的数据就明白了，海拔特别高的地区，氧气几乎减少了一半，对于已经常年适应了氧气含量的身体器官来说，氧气的急剧减少肯定会导致一系列不舒服的反应，比如头晕、失眠、恶心等，甚至严重的还会危及生命。

5000

166

第25章

让人讨厌的醉氧



虽然高原地区有高原反应，但是还是阻止不了很多人去高原地区旅游，旅游的兴趣让他们克服了高原反应的心理恐惧，并且通过药物辅助，很好地克服了高原反应。然而，游玩过后回到原先生活的低海拔地区，还有一个问题需要解决，那就是醉氧。

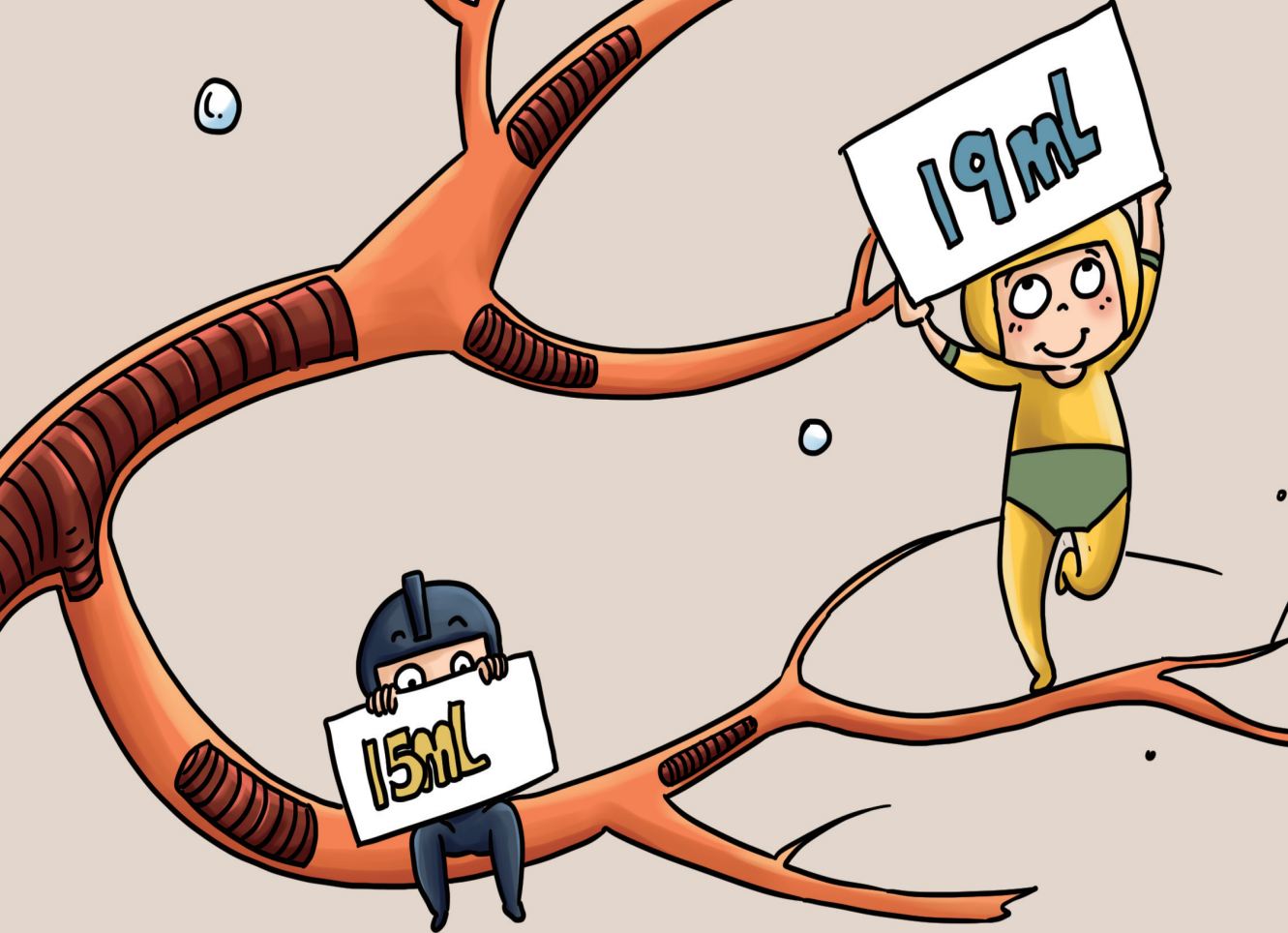
我们中的很多人不了解醉氧是什么，但是通过一个“醉”还是可以大体知道一点意思的，



醉酒就是人喝酒喝多了，血液中酒精含量太高了，身体受不了了，醉氧是不是就是氧气太多了，身体受不了了呢？差不多就是这个意思，人的身体在高原地区刚刚适应低氧的环境，突然一下子回到氧气含量高的地区，就会再一次不适应，出现疲倦、头晕、浑身无力、胸闷等症状，这也叫作“低原反应”，就是我们常说的醉氧。

人可以好几天不吃东西，但是几分钟不呼吸就可能会死亡，氧气对人体是非常重要的，缺氧对人体的危害很大。但是，这不是说氧气越多越好，那到底血液中氧含量多少才是健康的呢？测定血液中氧含量都是在隔绝空气的条件下，直接从血管中抽出血液进行测定的，一般来说，健康的人100ml血液中氧含量在15ml左右，动脉血液中的氧含量高一些，大约100ml血液中氧含量为19ml，静脉血液中的氧含量低一





些，大约100ml血液中氧含量为14ml。

人体血液中酒精含量超过1%的时候，人就会感觉轻飘飘的，走路也会东倒西歪，这就是醉酒了。同样地，人体100ml血液中氧气含量超过20ml的时候，人就开始有醉氧的反应了，如果高出很多的话，甚至会产生氧中毒，和酒精中毒一样，严重的会危及到生命，所以要引起我们的重视。

重视归重视，其实，也不用太担心，相对来说，一般短期旅游归来以后产生的醉氧反应不会很严重，一般症状都是很轻的，只要安心休息几天就会很快调整过来的。

如果待在高原地区的时间长一些，可以通过循序渐进的办法，比如可以先从海拔7000米的地方到海拔5000米的地方适应一下，然后继续到海拔3000米的地方适应一下，降低一些高度以后就停下来让身体适应一下，这样可以

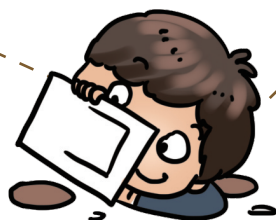
给身体一个缓冲的时间，让身体逐渐适应氧气含量增多的环境，这样就会减轻症状。每个人的身体状况不一样，有的人症状比较轻，有的人比较严重，如果比较严重一些的话，可以到高压氧舱进行简单的治疗，可以很好地缓解症状。

旅游回来原本有一个好心情，不要让醉氧打扰了自己的好心情，只要做好一些注意事项，就能很快克服醉氧，恢复身体健康。比如，刚回来的时候可以好好休息，尽快恢复体能；多吃一些抗氧化的食物，像番茄、草莓、豆制品等都可以很好地防治醉氧；还有一点也很重要，那就是多喝水，每天的饮水量要达到3升，这对于身体恢复是很有好处的。



第26章

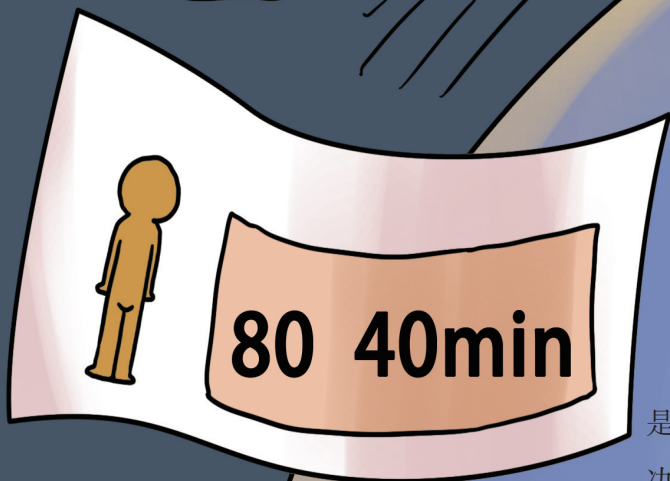
了解一下人体耐力



平时上体育课的时候，有的同学整节课下来还生龙活虎的，一点都不觉得累，有的人活动一会就觉得累了，这是由于每个人的耐力不同造成的。现在，就让我们来了解一下人体的耐力吧。

耐力是人体对大强度体力活动的耐久能力，人和人之间往往差别很大。比如，长跑运动员可以跑几十公里，而一般人可能跑几公里就特别累了，这





是由人体肌肉长时间工作的能力决定的。肌肉持续工作必然会劳累，肌肉的抗疲劳能力决定了肌肉的耐力。下面我们就来了解一下人体在集中情况下的耐力。

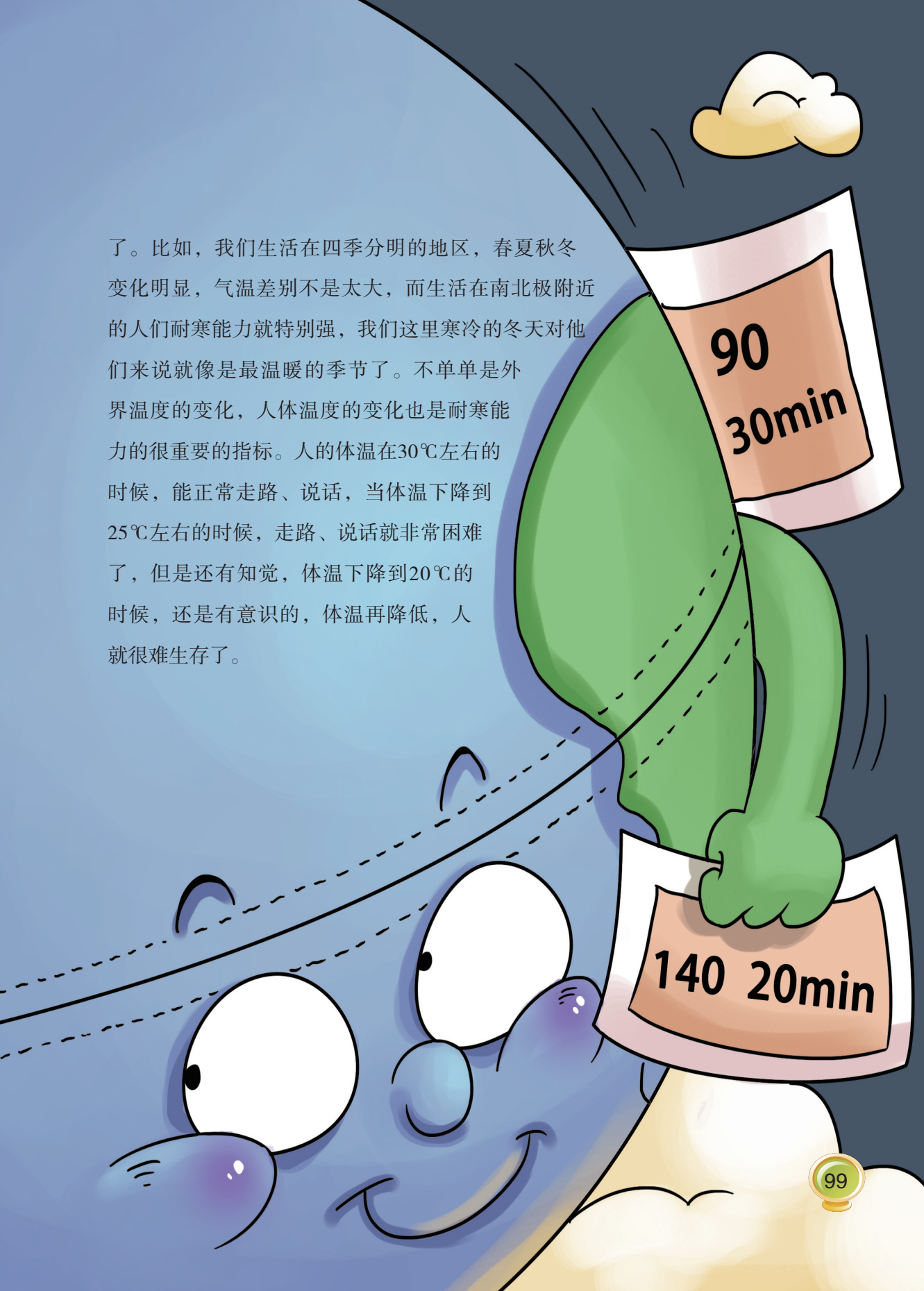
人体具有很强的耐热能力，尤其是生活在赤道地区的人们。比如，人在70℃的温度下能忍受1小时左右，而温度升高到80℃的时候就只能忍受40分钟左右，

而温度升高到90℃的时候，人就只能忍受30分钟左右了，当温度达到140℃的时候，人就只能忍受20分钟左右了。有一点需要说明，即便是在70℃的时候，也很容易造成烫伤和烧伤，这只是科学研究的数据，小朋友们平时可千万不要尝试，要不然后果是很严重的。

相对于耐热能力，人体的耐寒能力差别就更大



了。比如，我们生活在四季分明的地区，春夏秋冬变化明显，气温差别不是太大，而生活在南北极附近的人们耐寒能力就特别强，我们这里寒冷的冬天对他们来说就像是最温暖的季节了。不单单是外界温度的变化，人体温度的变化也是耐寒能力的很重要的指标。人的体温在 30°C 左右的时候，能正常走路、说话，当体温下降到 25°C 左右的时候，走路、说话就非常困难了，但是还有知觉，体温下降到 20°C 的时候，还是有意识的，体温再降低，人就很难生存了。





我们每天都会喝水，但是人体的耐渴能力如何呢，让我们来了解一下。气温在 20°C 左右的时候，人可以10天不喝水，气温升高到 25°C 左右的时候，人可以9天不喝水，气温达到 30°C 的时候，人可以坚持7天不喝水，而气温到了 35°C 左右的时候，人就只能坚持3天不喝水了。小朋友们也千万不要去尝试，每天保持足够的饮水是保证身体健康的需要。

我们每天都会吃东西，那人可以忍受多久不吃东西呢？在保证饮水的前提下，有人做了实验，一般人可以坚持80天左右，有的人在经过科学训练以后，甚至能坚持到90天，很震惊吧。我们可以看到，不吃饭只喝水坚持的时间比不喝水只吃饭坚持的时间长多了。

有时候，在生活中，我们会和别的同学比赛憋气，将脑袋伸进水里，看



谁坚持的时间长一些。其实，人体的憋气能力也是有差别的，一般人大约能够坚持两三分钟，经过科学训练的人，尤其是一些特种部队的士兵，甚至能够坚持四五分钟，真让人不可思议呀。

人体的耐力是受环境等各种因素影响和制约的，这个没办法改变，但是通过科学的锻炼，可以增加耐力。人体耐力简单分为肌肉耐力和心血管耐力，我们要想增强耐力，就要坚持体育锻炼，多跑步、爬山、游泳等，就可以取得很好的效果。但是要注意一点，那就是要根据自身体质，量力而行，循序渐进，只要坚持下来，就能够增强耐力、增强体质，让自己有一个健康的身体。



第27章

神奇的“声音接收器”

“谁的耳朵长，谁的耳朵短，谁的耳朵遮着脸？驴的耳朵长，马的耳朵短，象的耳朵遮着脸。谁的耳朵尖，谁的耳朵圆，谁的耳朵听得远？猫的耳朵尖，猴的耳朵圆，狗的耳朵听得远。”很多人都喜欢听这首儿歌，我们之所以能够听到别人的声音，别人也能够听到我们唱歌的声音，是因为我们有一个“声音接收器”，这就是耳朵。现在，就让我们来了解一下这个神奇的“声音接收器”吧。

耳朵可以感觉到振动，再将这些振动传递给大脑，大





脑将这些传递过来的振动信号转化成我们可以理解的各种声音，这样我们就听到声音了。耳朵是接收振动的，振动都是有频率的，只有在一定的范围内才能够转化成人可以听到的声音。一般情况下，人说话的声音在500~3000赫兹之间，年轻人的听力更好一些，听力范围大约是20~20000赫兹。人的听力范围是不断变化的，随

着年龄的增长会变得越来越小，这也是很多爷爷奶奶的听力不好的原因。超出人的听力范围的声音人是不能感受到的，很多动物的听力范围比人的听力范围大得多，尤其是狗，非常灵敏。

我们可能注意到有的人耳朵会动，而自己想让耳朵动却怎么也做不到，为什么有的人的耳朵会动呢？这是因为我们的耳朵后面有一小块肌肉，叫作动耳肌，有的人这一小块肌肉已经退化了，耳朵就不能动了，而有的人这一小块肌肉没有退化，耳朵就可以动。大部分人的动耳肌已经退化了，所以耳朵会动的人非常少，如果你的耳朵会动，就可以在小伙伴面前很自豪地向他们展示了，他们肯定也会非常羡慕的。

耳朵是感受声音的器官，如果耳朵的功能丧失，听不到声音，将是一件多么痛苦的事情呀。在中国，大约有5000万聋哑人，世界上总共有几亿的聋哑人，他们都





生活在无声的世界里，因此我们要好好保护自己的耳朵，让它能够正常地为我们工作。

通常，我们会用分贝去衡量声音的强弱。我们现在就来了解一下各种分贝的声音对人的影响。一般来说，30~40分贝是比较理想的环境，比较适合睡眠，45~60分贝的条件下可以正常沟通和交谈，70分贝的环境会影响谈话，声音超过90分贝就会对人的听力产生极大的伤

70分



钙

害，并有可能导致神经衰弱、高血压等，如果声音达到150分贝，可能导致耳膜破裂，失去听力，甚至可能引起心脏共振，导致死亡。因此，我们尽量不要去超过70分贝的地方，如果非要去，也要做一些保护耳朵的措施，比如塞一个耳塞等。

耳朵是人的“声音接收器”，对人非常重要，我们平时要注意避免去高分贝的环境，同时也要减少掏耳朵的次数，避免造成对耳朵的伤害。此外，可以配合饮食，多吃一些富含锌、镁、维生素D和钙的食物，对听力很有好处。

镁

锌



第28章

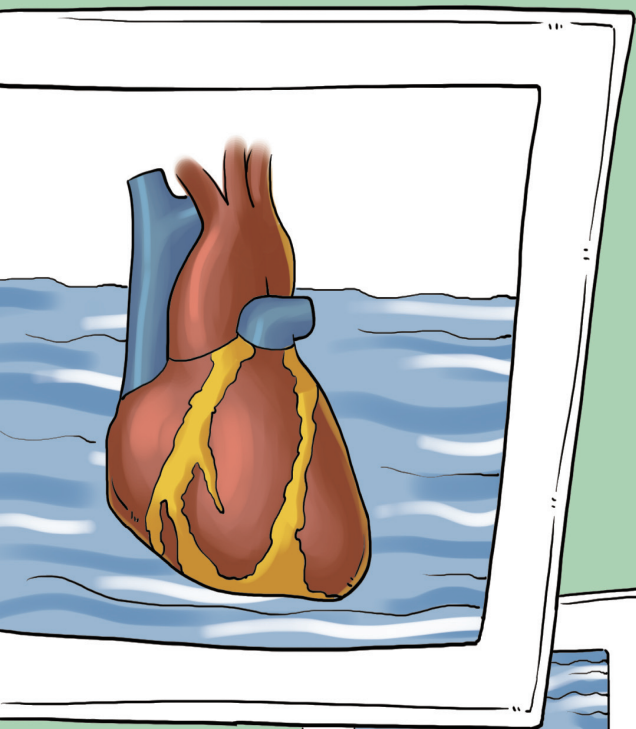
身体器官与水分的关系



我要是问你们，人体中哪个器官的含水量比例最大，你们知道吗？可能有的人会说是胃，因为水都喝到胃里去了；可能有的人说是膀胱，因为每天人都会排出大量水分。其实，这些都不是正确的答案，正确答案其实是眼睛，我们水汪汪的“心灵的窗户”才是人体中含水量比例最大的器官呢！

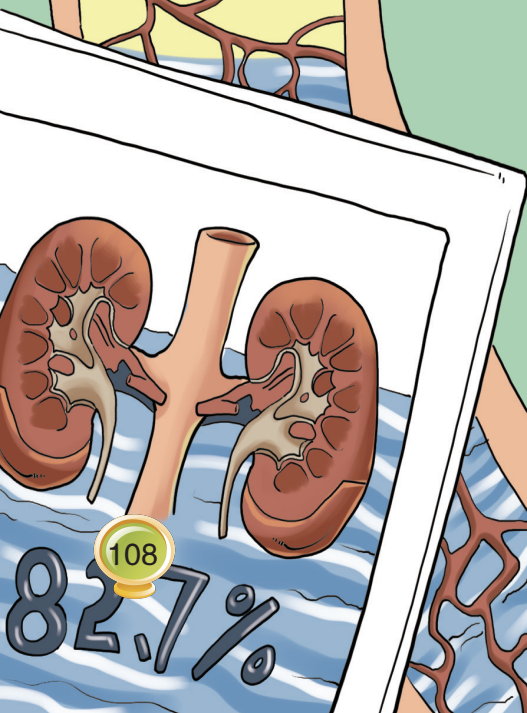
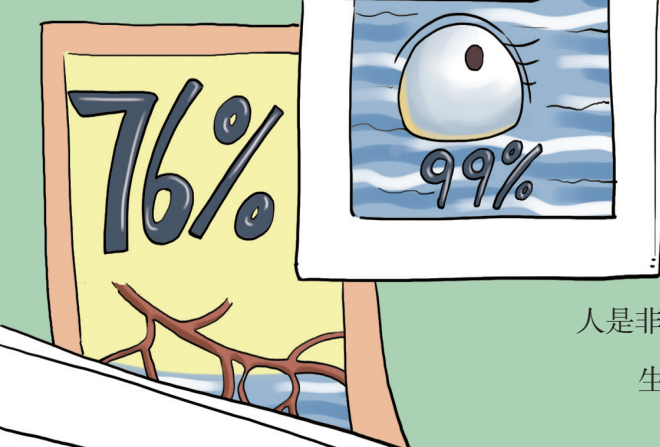
通过科学研究发现，眼球中水分含量达到了99%，另外含水量比例比较大的器官是肾脏和心脏，含水量也分别达到了82.7%和79.3%。此外，血液中水分的含量大约是83%，肺中水分含量大约是79%，肌肉中水分含量大约是76%，脑中水分含量大约是74.8%，皮肤中水分含量大约是72%。





而骨骼中水分含量只有22%，算是人体中含水量比例非常低的了。

人从出生开始就不断成长，直到成年，那么是不是在不同的时期人体内的水分含量也不同呢？科学研究证实了这个看法，不同时期人体的含水量确实是不同的，差别很大。其中，胎儿时期水在人体中占到了大约90%，婴儿时期水在人体中大约占到80%以上，而到了成年时期，水在人体中只占大约60%~70%，老年时期水在人体中所占的比重最低，大约只有50%。因此，有的医学家就说“人的老化是细胞失水的过程”，水对人是非常重要的。

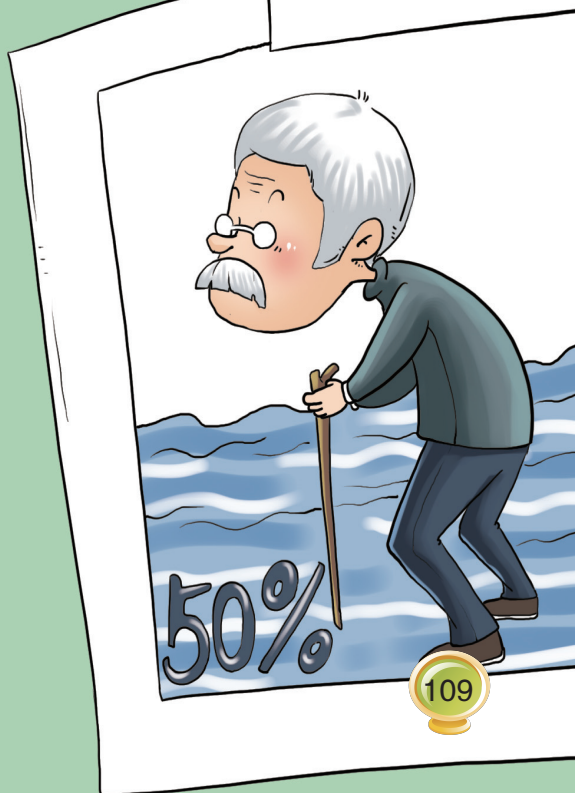
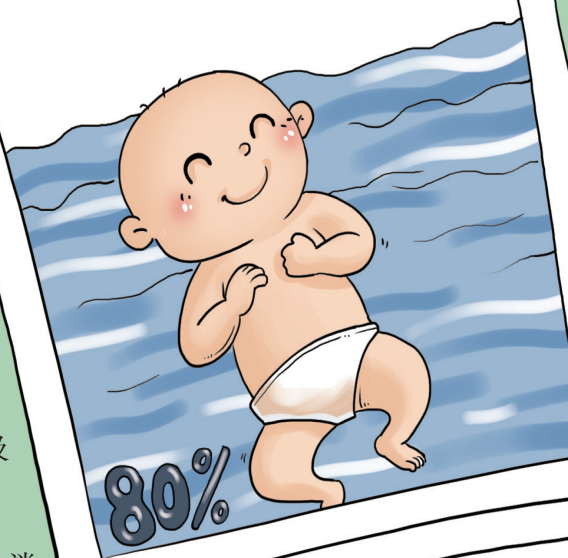


生活中，我们吃的食物消化、吸收需要消

耗水分，各个人体器官的正常新陈代谢也需要消耗水分，另外，还有很多的垃圾和废物要排除体外，也消耗水分，所以我们每天要及时补充水分，以保证人体的正常需求。

一个人一天需要多少水呢？一般来说，消耗了多少水分就应该补充多少水分，现在，我们先来看一下一个人每天消耗多少分水吧。下面是人体流失水分的主要器官的情况：肾脏，成年人一天大约排尿1.5L，婴儿500mL左右；肺，维持正常运转每天大约消耗250~350mL水分；肠，每天大约消耗100~200mL水分；皮肤，通过汗液每天大约流失500mL的水分；消化系统和分泌系统加起来每天大约总共消耗8L水分，但是这些大部分又被肠壁吸收。

通过上面这些主要器官的消耗水分的情





况，我们可以大体推算出一个人每天大约需要补充1800mL的水，即便是扣除我们通过食物获得的水分，一个人一天也需补充大约1000mL的水才能够维持身体的正常需要。

其实，补充水分不是说渴了就喝水，而是要有计划地补充，每天喝几杯水，不要等到感觉渴了才喝，那说明身体已经非常缺水了。同时，喝水也不要大口大口地喝，要慢慢喝，这样对身体更有好处。

第29章

关节和角度



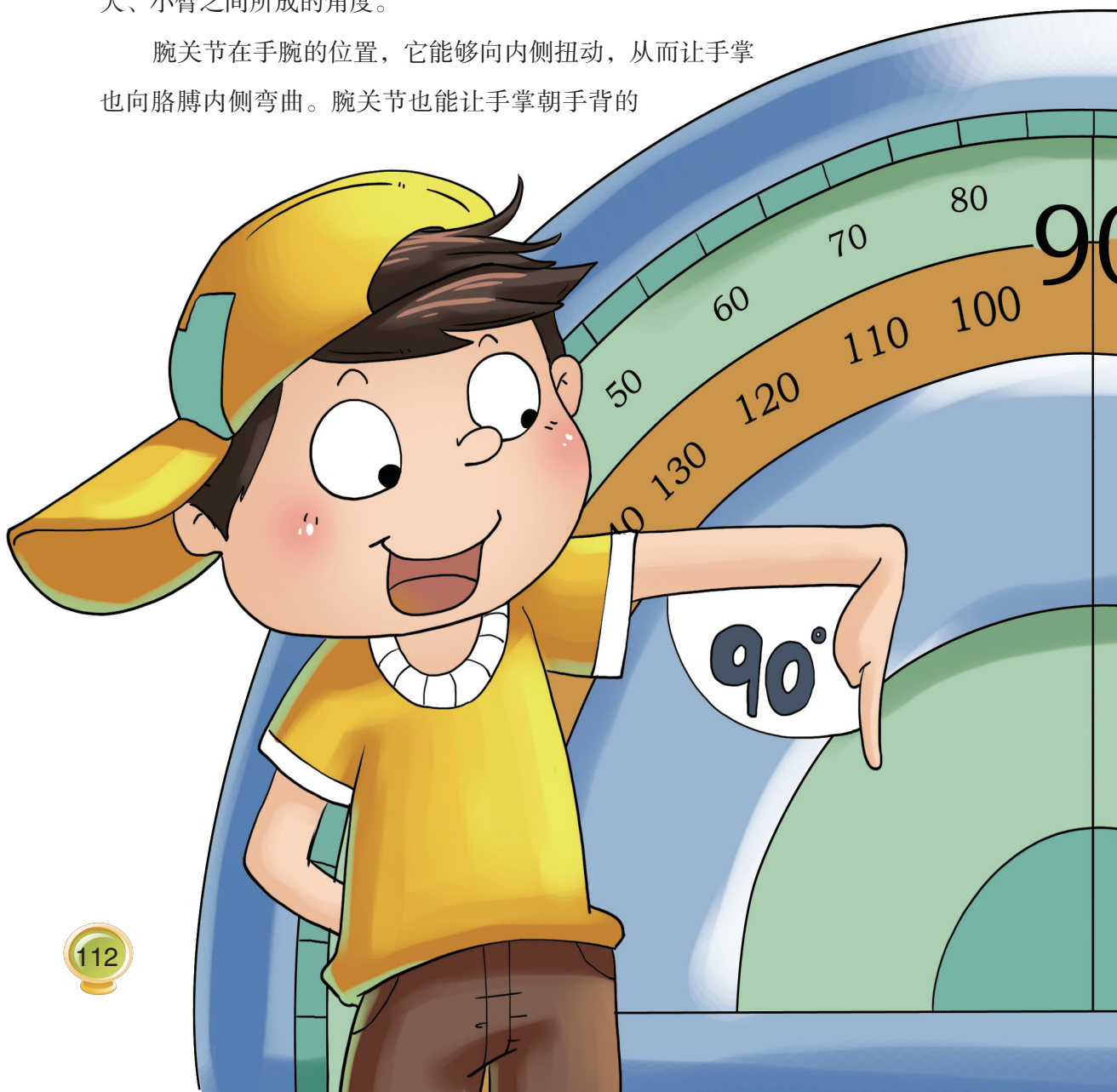
小朋友们，你们发现了吗？每个图形都是由几条线段和一定角度形成的。比如，在同一个三角形内，三个角的角度加起来一定等于 180° 。根据三角形角度的大小，又分为锐角三角形、钝角三角形和直角三角形。人体中骨骼相互衔接的地方叫作关节，它能让身体的各个部位灵活运动。我们的身体



十分柔软，再加上关节和肌肉的帮助，总是能够摆出各种形状的姿势。

现在，试着动动你的胳膊。瞧，在肘关节的作用下，小臂和大臂之间就形成了一个角度。随着你摆动幅度的增大，这个角度也会逐渐变化。从20度到180度，想怎么变就怎么变。大家想知道如何看出大臂与小臂的夹角是多少吗？这个很简单，把量角器的圆心放在肘关节上，然后将0刻度的一条边与大臂对齐。接着，你就能看到小臂与哪条刻度线重合，而这条刻度的数字正是大、小臂之间所成的角度。

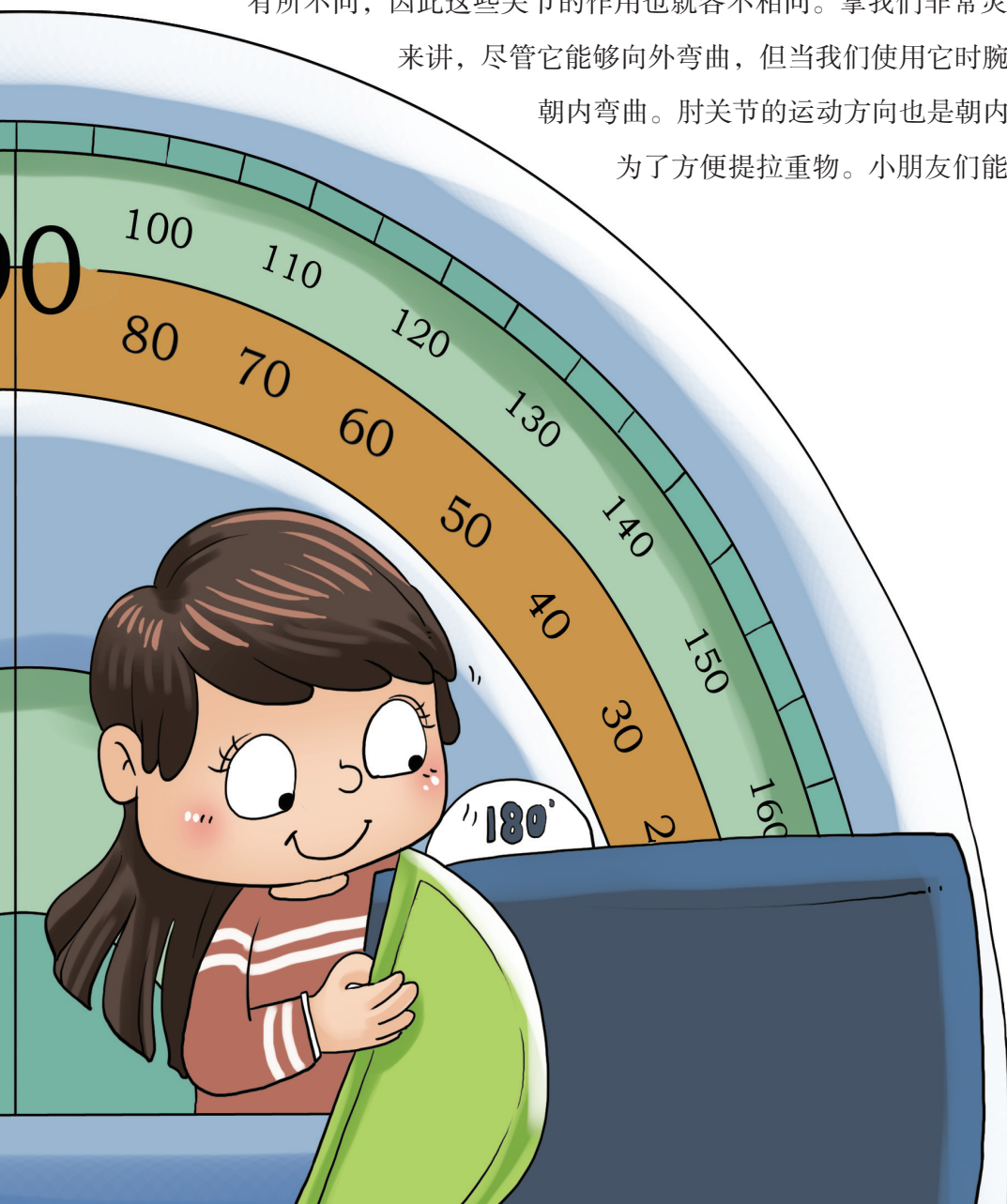
腕关节在手腕的位置，它能够向内侧扭动，从而让手掌也向胳膊内侧弯曲。腕关节也能让手掌朝手背的



方向弯曲，一般人可以达到90度。你能弯到多少度呢？不妨也用量角器测量一下吧！利用同样的方法，你还能测量出大腿和小腿之间所成的角度，以及摆动踝关节时脚面与小腿所成的角度，不过它们可不像胳膊那样方便测量哦。

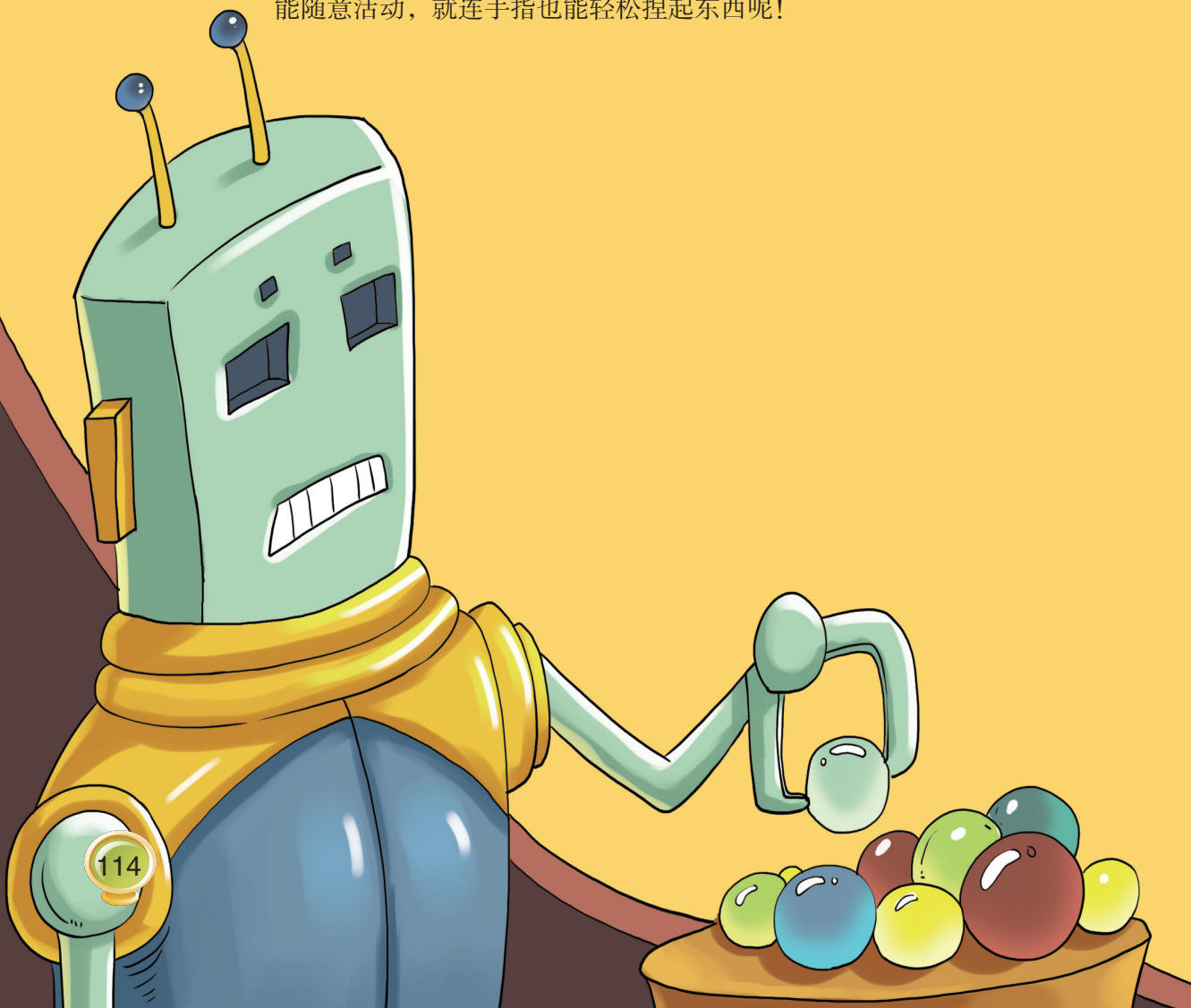
事实上，我们身体里的关节并不是全都可以活动的。因此，为了区别它们，以上提到的关节被称为活动关节，另外一些不能活动的关节则叫作不动关节。对于一些活动关节来说，由于结构不大一样，导致了它们的运动方向有所不同，因此这些关节的作用也就各不相同。拿我们非常灵活的手腕

来讲，尽管它能够向外弯曲，但当我们使用它时腕关节总会朝内弯曲。肘关节的运动方向也是朝内的，这是为了方便提拉重物。小朋友们能举出与肘



关节和腕关节运动相反的例子吗？膝关节就是其中之一，当我们跑步时膝关节向身后弯曲，使腿部蹬地后更加有力。

人类的很多发明都是从借鉴当中受到了启发，比如，发明飞机的灵感就来自于小鸟。那么，大家能想到哪些发明和关节有关吗？施工场所经常会用到吊车，大家回忆一下，吊车的机械装置是不是和我们的手臂特别相似啊？还有科学爱好者发明的小小机器人，它们的四肢不仅能随意活动，就连手指也能轻松捏起东西呢！



第30章

人体中的遗传密码



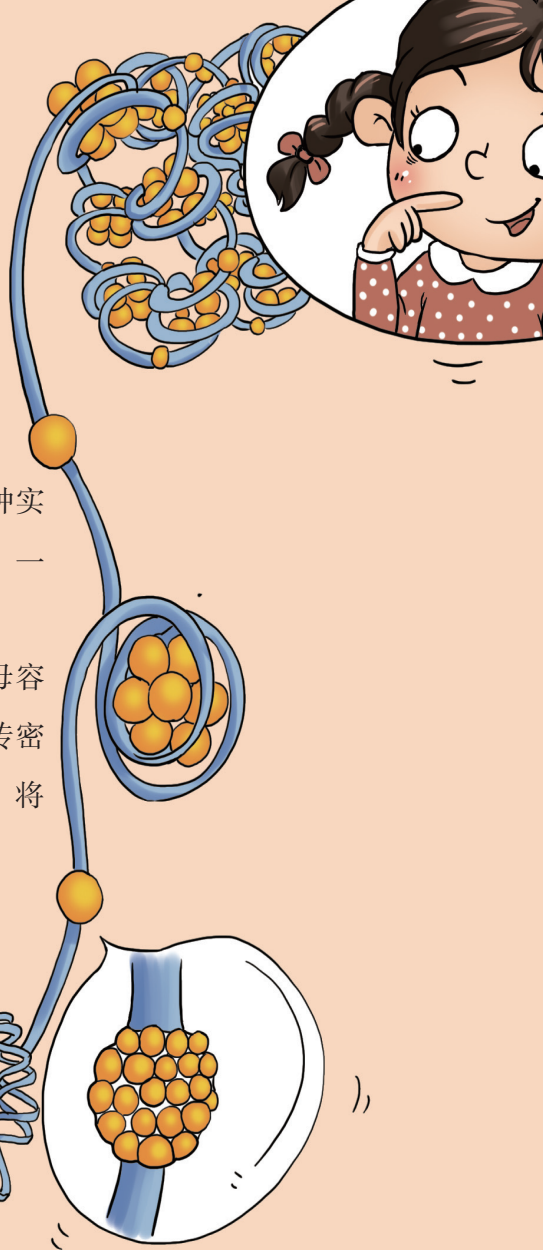
不管是在植物界，还是在动物界，就连人类也逃脱不了这样一种规律：每个物种都基本相似，而下一代的外表与容貌总与上一代有所雷同。小朋友们一定听说过这样一句俗语：龙生龙，凤生凤，老鼠的儿子会打洞。这就是大自然的魔法。回过头来看看自己，呀，一些地方与爸爸妈妈确实有几分相像呢！究竟是什么魔法会有如此神奇的力量呢？人体中难道真的有一道密码数学题？

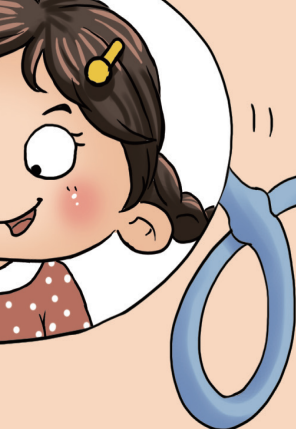
脱氧核糖核酸是DNA的中文名。它的形状十分有趣，就像两条相互缠绕在一起的麻绳，科学家们管这种链状结构叫作双螺旋。别看DNA造型奇特，



它可是肩负着传递遗传指令的重要任务呢！这又是怎么回事呢？原来，人体中含有23对染色体，每一条染色体都是由DNA链组成的。而在DNA链上，能够有效携带遗传信息的特定片段，就是大家熟知的基因。因此，我们可以比较细致地总结出，染色体上的基因，就是能够让不同物种实现遗传的遗传物质。所以，不同物种生下的孩子，一定与父母保持着同种基本的特质。

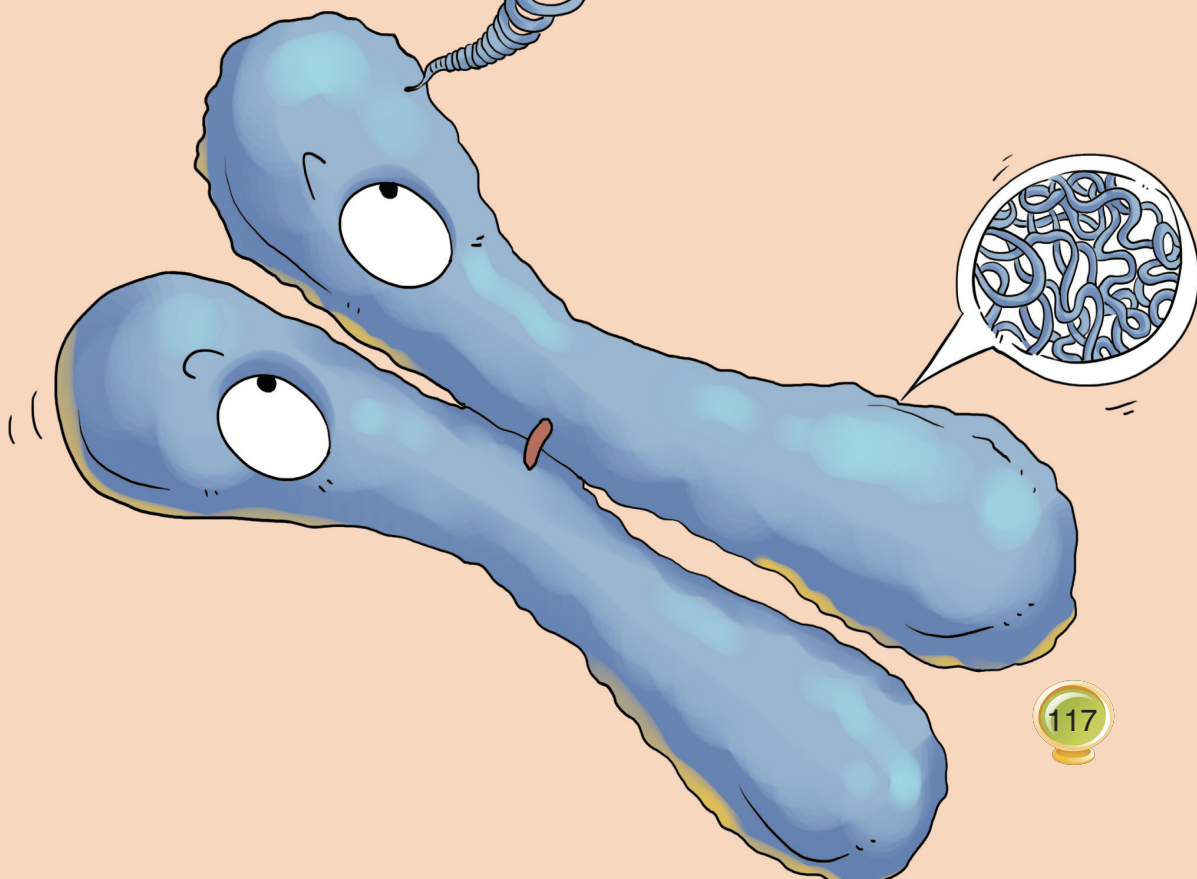
不过，小朋友在出生后继承了父母容貌上的一些特点，这就与人体中的遗传密码有关了。科学家为了方便研究，将





密码看作由四个字母组成的语言，而且这种语言被记录在了DNA的双链结构上。其中，每三个字母拼成一个密码文。每一个密码文又代表一种氨基酸，而氨基酸正是组成蛋白质的重要成分。小朋友们知道吗？人体中的氨基酸一共有20多种，由于不同字母拼成不同的密码文，因此氨基酸的排列顺序也就大不相同。那么造成的结果是什么呢？对了，蛋白质种类也就各不相同！

那么，蛋白质又与我们继承父母的容貌特点有什么关系呢？原来，蛋白质是身体各部分的重要组成物质，每种细胞

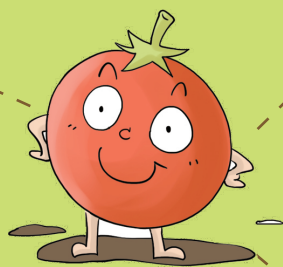


发生变化也要依靠蛋白质。当宝宝出生时，这套遗传密码已经随着DNA来到了小朋友的身体中。于是宝宝将来长什么样，蛋白质要形成哪类细胞，全都要听从遗传密码的指令。实际上，这套密码有两份：一份来自爸爸，一份来自妈妈。比如，人体有23对染色体，其中一对决定着我们的性别。科学家用XX表示女性，XY表示男性。那么如果是一位男宝宝，他的这对染色体则是XY组合，即妈妈给了他X，爸爸给了他Y。小朋友们，按照这个思路，你们猜猜看，如果是一位女宝宝的话，爸爸和妈妈分别将自己的哪个染色体给了她呢？

多年来科学家们一直都在努力尝试将密码翻译出来，然而破译密码可没有警匪片那样刺激，这可是个漫长的过程！小朋友们如果对这套密码感兴趣的话，可以找来相关的专业资料看看，相信你们能获得不少的惊喜呢！

第31章

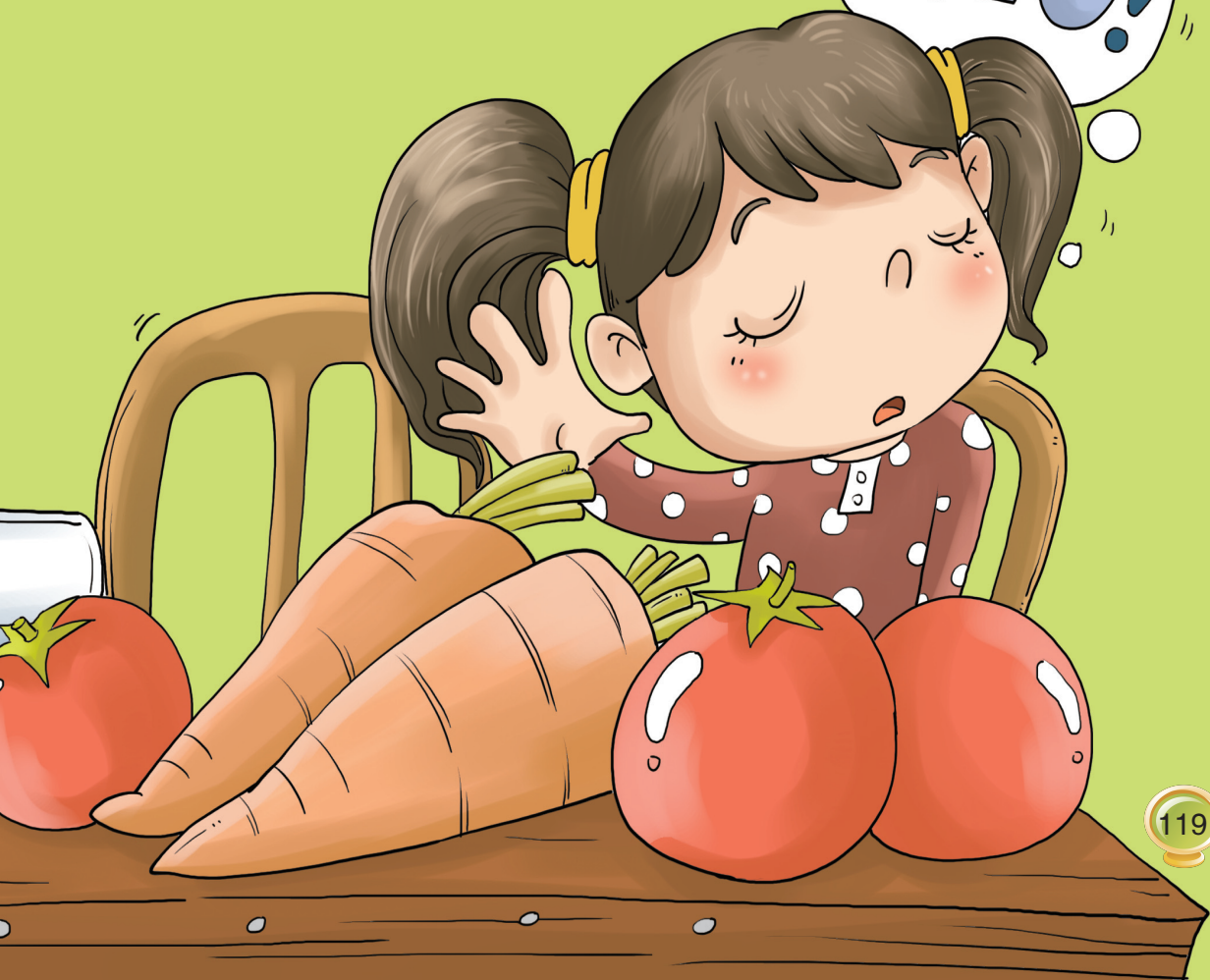
人体中的七大营养要素



小朋友们有挑食的习惯吗？面对一桌子的美食，却只吃熟肉不吃蔬菜，或者只吃蔬菜中的几种，而远离自己不爱吃的胡萝卜、茄子、西红柿……这些可都是不好的饮食习惯呢！

我们的身体时刻需要补充能量，而体内最主要的七大营养要素正是来自于不同的食物。拿大家刚了解的蛋白质来说吧，它是生命的物质基

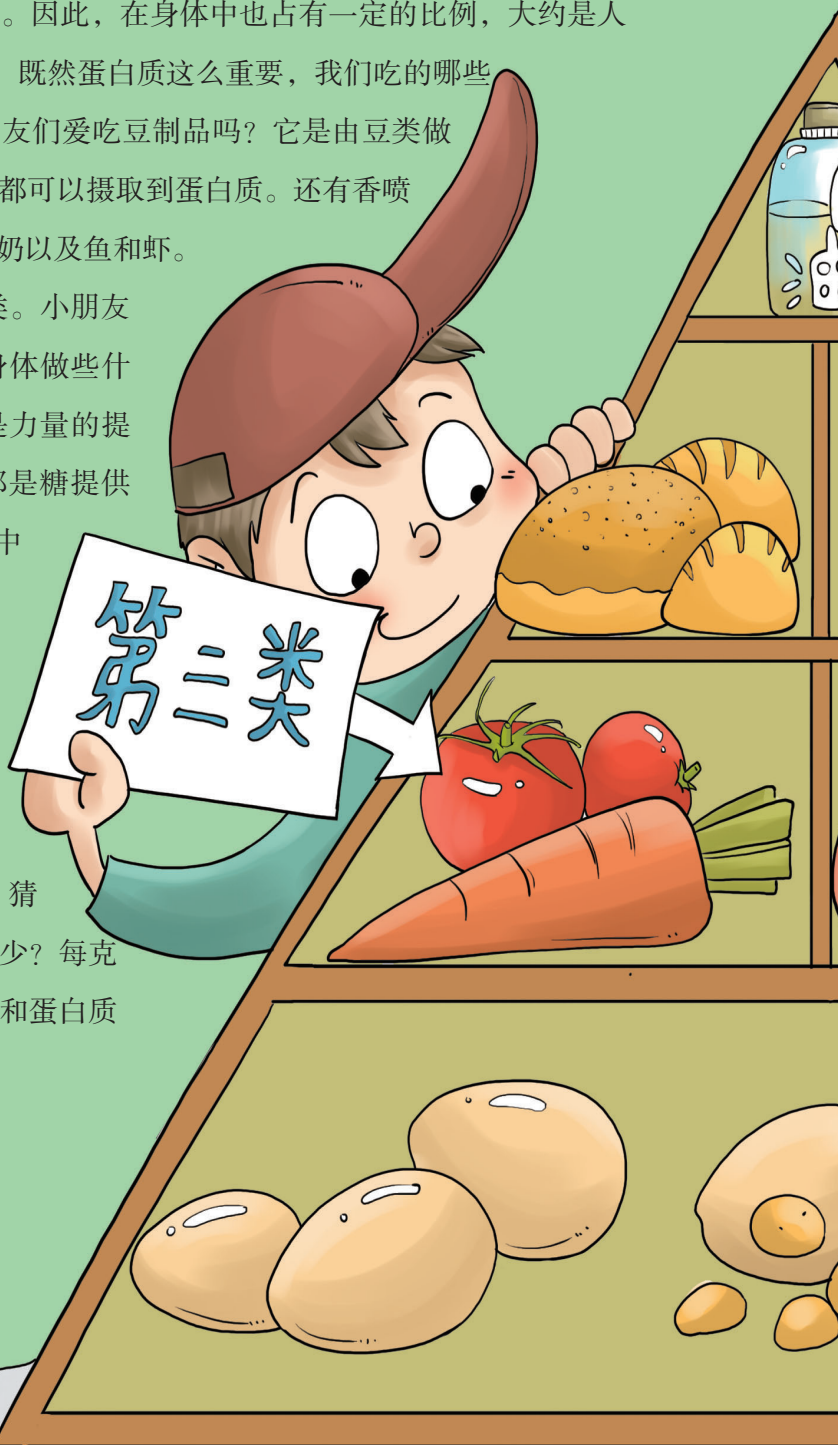
No!

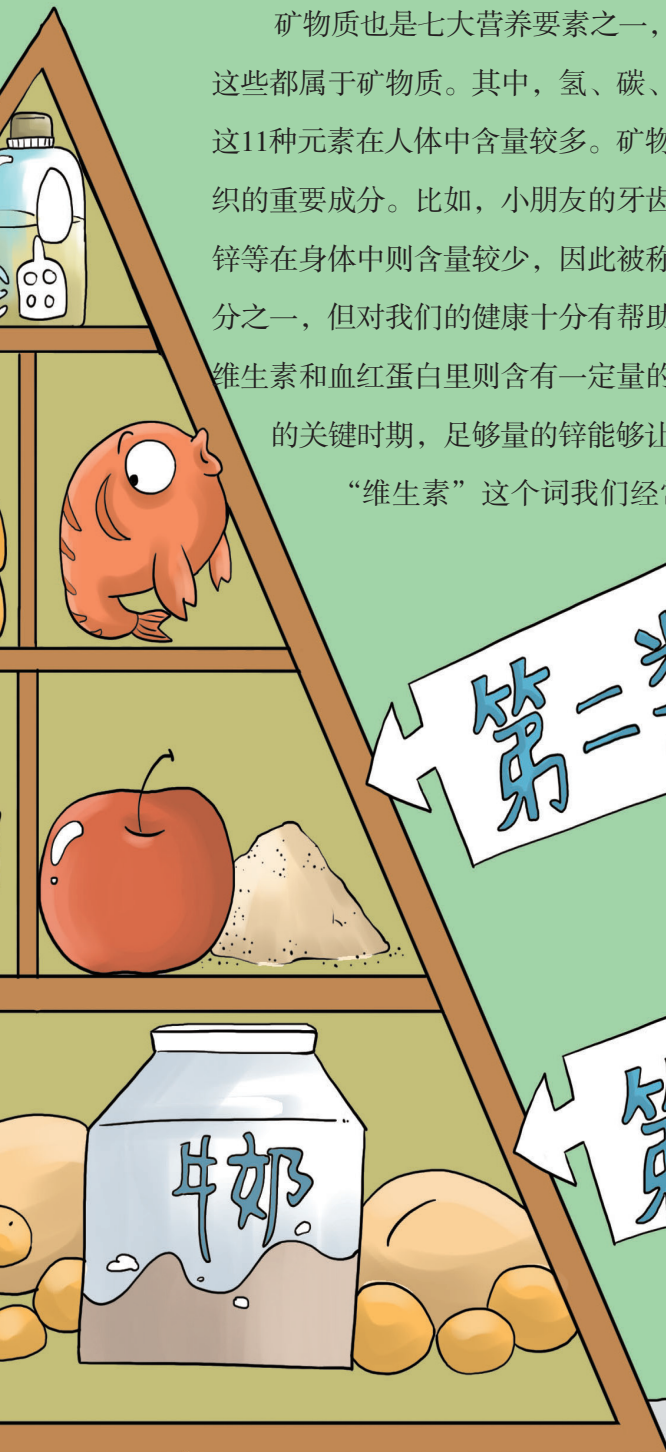


础，就像盖楼用的砖和水泥。因此，在身体中也占有一定的比例，大约是人
体重量的16%~20%。那么，既然蛋白质这么重要，我们吃的哪些
食物中含有蛋白质呢？小朋友们爱吃豆制品吗？它是由豆类做
成的，所以从这两种食物中都可以摄取到蛋白质。还有香喷
喷的瘦肉，好吃的鸡蛋和牛奶以及鱼和虾。

第二类营养要素是糖类。小朋友
们，甜甜的糖能为我们的身体做些什
么呢？大家能想到吗？它是力量的提
供源，人体中70%的能量都是糖提供
的！在水果、甜食和淀粉中
都含有糖分，考虑到爱护牙
齿的问题，多从水果中补
充糖是个不错的选择。

第三类营养元素是脂肪，
它能够储存一定的能量，然
后在适当的时候将其释放。猜
猜看，脂肪提供的能量是多少？每克
脂肪所提供的能量大约是糖和蛋白质
的2倍。





矿物质也是七大营养要素之一，像钾、钠、钙、磷、铁、锌、铜、碘等，这些都属于矿物质。其中，氢、碳、氮、氧、镁、硫、氯、钠、钾、钙、磷，这11种元素在人体中含量较多。矿物质的作用与蛋白质相似，也是构成人体组织的重要成分。比如，小朋友的牙齿就是钙和磷构成的。相对而言，碘、铜、锌等在身体中则含量较少，因此被称为微量元素。虽然它们不到人体重量的万分之一，但对我们的健康十分有帮助。身体内部在造血时铜元素会参与其中，维生素和血红蛋白里则含有一定的铁元素。还有，小朋友们正处于身体发育的关键时期，足够量的锌能够让小朋友更加茁壮成长。

“维生素”这个词我们经常听到，多吃蔬菜和水果就能够补充身体中的维生素。事实上，维生素有很多种类，不同的维生素功能也不一样。小朋友们可以说出几个维生素的名称呢？

第二类

第一类

A

当我们在夜间活动时，还能够看清周围的环境，这是维生素A的功劳。大家还记得酶吗？维生素B正是酶的主要成分，它在日常生活中起到了促进食物消化的作用。维生素C可以增强人体抵抗力，如果牙龈出血这就是缺乏维生素C的表现。

水和纤维素是最后两大营养要素。人体中，水大约占了体重的60%。因此，小朋友们应当适量补充水分，才能满足身体的需要哟！另外，尽管纤维素在人体中不会被吸收，但却能够促进肠道蠕动，如此一来便可以将毒素排出，同时还促进了排便。

B

C

