

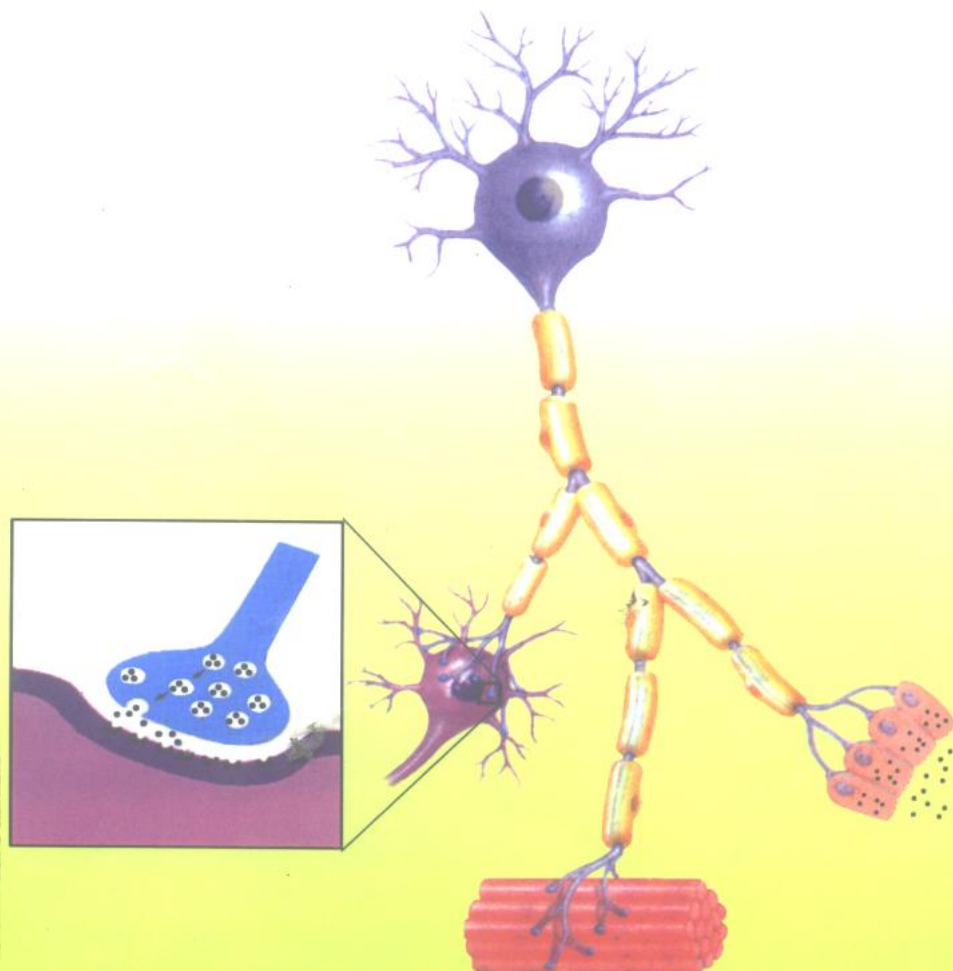


中华护理学会特别推荐

台湾华杏护理丛书

医护生理学

洪敏元 刘良慧 林育娟 何明聪 赖明华 合著



 科学技术文献出版社



中华护理学会特别推荐

台湾华杏护理丛书

医护生理学

洪敏元 刘良慧 林育娟 何明聪 赖明华 合著



田 科学技术文献出版社

(京)新登字 130 号

图书在版编目(CIP)数据

医护生理学/洪敏元等著.-北京:科学技术文献出版社,2000.3

(台湾华杏护理丛书)

ISBN 7-5023-3460-2

I. 医… II. 洪… III. 人体生理学 IV. R33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 03530 号

原 书 名:当代生理学

版 权 登 记 号:图字 01-1999-2900

原 出 版 机 构:(台湾)华杏出版股份有限公司

出 版 者:科学技术文献出版社

图 书 发 行 部:北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图 书 编 务 部:北京市西苑南一院东 8 号楼(颐和园西苑公汽站)/100091

邮 购 部 电 话:(010)68515544-2953,(010)68515544-2172

图书编务部电话:(010)62878310,(010)62878317(传真)

图书发行部电话:(010)68514009,(010)68514035(传真)

E-mail:stdph@istic.ac.cn;stdph@public.sti.ac.cn

策 划 编 辑:科 文

责 任 编 辑:薛士滨

责 任 校 对:李正德

责 任 出 版:周永京

封 面 设 计:宋雪梅

发 行 者:科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者:三河市富华印刷包装有限公司

版 (印) 次:2000 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

开 本:787×1092 16 开

字 数:556 千

印 张:21.75 彩插 76

印 数:1~4000 册

定 价:68.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

本书由台湾华杏出版股份有限公司授予
中文简体字版专有出版、发行权
并限在中国大陆地区销售

我们所有的努力都是为了使您增长知识和才干

科学技术文献出版社是国家科学技术部所属的综合性出版机构,主要出版科技政策、科技管理、信息科学、农业、医学、电子技术、实用技术、培训教材、教辅读物类图书。

中华护理学会特别推荐

当前，我国护理学科建设正处在关键时期，护理学科的基本理论、基础框架、科学管理及实践方法都有待完善。全面实施以病人为中心的整体护理必将促进护理学科的发展，在这种情况下，借鉴世界先进国家和地区的护理模式与方法，使自己少走弯路，不失为明智之举。

台湾华杏出版机构专门出版中文护理图书，她拥有优秀的作者群和广泛的读者，我们将其部分图书推荐给大陆护理界，希望对大家的工作和学习有所帮助。

中华护理学会

◎ 再版序 ◎

本书于初版发行后,已为大多数学校采用为教科书。本书采用二年后,发觉部分章节的内容,尚未尽理想,因此在与诸位作者多次讨论之后决定再重新修订而加以补充,使得内容更加完善。

生理学对大多数学生来说是较艰深的一门课程。为使学生可以充分理解及将来应用于临床实习上更能熟能生巧,书中重点部分,皆以条列方式说明,使学生能易于了解。

本书亦涵盖幼儿生理现象,以便与成人互相比较,以期能应用于其他课程。并在每一章的后面列有一些重点式的练习题及测验题,以利学生课后的复习。

本书的图片在何明聪老师精心制作之下,采用电脑绘图方式,使插图能以彩色之精美图形表现(何老师曾二度荣获“教育部”教学媒体竞赛的奖项),另外,此版的第八、九、十章图片,由赖明华老师亲自将部分初版手绘图,以电脑绘图软件,重新绘制而成。书中并配合实体照片说明,使内容生动活泼益增其可读性及理解性。

本书若能引导学子们对生理学的兴趣及了解,此实为作者群最大的心愿及祈望。

本书内容方面,遗漏、错误与缺失者,在所难免,尚祈各位先进不吝赐教,俾使下次改版时之改进。

洪敏元 谨序

◎ 序 ◎

自医学院毕业后,从事临床工作有三十余年,最近几年来更在中华医专担任基础医学的教学。由于往昔的课程定为解剖生理学,因此在教学时数之限制下,一方面要解说解剖学,同时也要说明生理现象,对学生而言负荷颇重,实在难以全盘领会。

前年“教育部”重新颁布课程标准,将解剖学及生理学分开,于上下两学期各自修完课程。然而对于课本的选用仍有许多困难,因坊间虽有许多很好的生理学书籍,但大部分皆是医学系所采用的,对某些非医学系的学生而言,此类书籍是较艰深而繁琐的,尤其因每周上课时数所限,欲使其全盘了解实在很困难。

为了配合“教育部”的课程标准,经与校中任教多年的何明聪、刘良慧、赖明华、林育娟诸位老师,在校内生理学教学研讨会中多次研讨,按个人之专长与教学经验,以深入浅出的方式汇编了这本书籍,将生理学作有系统的介绍,以利初学者的学习。

本书是依“教育部”的课程标准,以每周3小时的教学为基准,分十六章,其内容为介绍各系统器官的简略解剖位置、生理现象、生理功能和一些器官常见的临床病变机制,并涵盖幼儿生理现象等问题的说明,使初学者有一概括认识与了解,将来应用于临床实习上更熟能生巧、嘉惠病患,此实为编者群最大的心愿与祈望。

本书是各作者以多年之教学经验,于百忙中日以继夜完成的,且各章都是经由五位作者共同校正多次讨论的辛苦结晶,因此本书的特色是内容具有连贯性、条列分明、浅显易懂及精美的电脑绘图。至于在撰写方面经验仍嫌不足,致有遗漏、错误与缺失者,在所难免,尚祈各位先进

不吝赐教,俾使其再版时之改进。

本书各作者之辛劳及其家人全力之配合,时申感激之诚。尤其是何明聪老师,采电脑绘图方式独力完成全书中之插图。何老师曾二度于“教育部”教学媒体竞赛中获奖。而血液、心脏、血管及淋巴系统三章的插图,系由中华医专检验科梁洋诚及何维修两位同学制作,更是辛劳倍至,并感谢吴庆明老师、郭全明医师、郭静香老师帮忙校稿及华杏出版机构鼎力协助,始得如期付梓完成,并致谢忱。

洪敏元 谨序

◎ 目 录 ◎

►第一章	细胞生理学	洪敏元(1)
第一节	人体构造之各个层次	(2)
第二节	细胞的化学成分	(3)
第三节	细胞的构造及功能	(7)
第四节	细胞分裂	(14)
第五节	物质通过细胞膜的运动	(16)
第六节	体液的组成及恒定状态	(19)
►第二章	皮肤系统	刘良慧(27)
第一节	皮肤的功能与构造	(28)
第二节	皮肤的附属构造	(32)
第三节	皮肤受损之修复	(34)
第四节	皮肤的老化	(35)
►第三章	神经组织	刘良慧(39)
第一节	神经细胞	(40)
第二节	膜电位的产生	(42)
第三节	动作电位	(45)
第四节	突触	(49)
►第四章	肌肉系统	林育娟(56)
第一节	肌肉组织的特性、功能与种类	(57)
第二节	骨骼肌的结构	(58)
第三节	骨骼肌收缩的生理学	(59)
第四节	肌肉收缩的形式	(62)
第五节	骨骼肌纤维的种类	(64)
第六节	心肌的特性	(65)
第七节	平滑肌的特性	(66)
►第五章	中枢与周围神经系统	何明聪(69)
第一节	神经系统之组成	(70)
第二节	中枢神经系统——脑	(72)
第三节	中枢神经系统——脊髓	(84)
第四节	周围神经与中枢神经的联系及整合	(86)
►第六章	自主神经系统	刘良慧(97)

第一节	自主神经系统的结构	(98)
第二节	自主神经的神经传递物质与受体	(101)
第三节	自主神经系统的作用	(105)
第四节	内脏的自主反射	(107)
►第七章	特殊感觉	洪敏元、刘良慧(111)
第一节	嗅觉	(112)
第二节	味觉	(113)
第三节	听觉及平衡觉	(115)
第四节	视觉	(118)
►第八章	血液	赖明华(128)
第一节	血液之功能	(129)
第二节	血液之成分与特性	(129)
第三节	止血	(139)
第四节	血型及输血	(142)
►第九章	心脏血管系统	赖明华(150)
第一节	心脏的构造	(151)
第二节	心脏的泵功能	(155)
第三节	心肌电生理及动作电位	(158)
第四节	心电图及心律失常	(159)
第五节	血管的种类和构造	(161)
第六节	动脉血流及血压调节	(164)
第七节	微血管的交换	(167)
第八节	静脉的生理功能	(169)
►第十章	淋巴与免疫系统	赖明华(178)
第一节	淋巴交换及淋巴循环	(179)
第二节	淋巴组织及淋巴器官	(181)
第三节	非特异性防御	(184)
第四节	特异性防御——免疫作用	(186)
►第十一章	呼吸系统	洪敏元(196)
第一节	呼吸器官的生理学	(197)
第二节	呼吸作用	(203)
第三节	呼吸气体的输送	(210)
第四节	呼吸的控制	(214)
►第十二章	消化系统	洪敏元(223)
第一节	消化道的构造及功能	(224)

第二节	消化道的调节系统	(232)
第三节	消化道的运动	(238)
第四节	消化道的消化及吸收	(242)
▶第十三章	新陈代谢	何明聪(252)
第一节	能量的转换和利用	(253)
第二节	荷尔蒙对新陈代谢之调节	(258)
第三节	代谢率及体温的调节	(258)
▶第十四章	泌尿系统	林育娟(264)
第一节	肾脏的构造	(265)
第二节	尿液的形成	(268)
第三节	尿液浓缩机制	(272)
第四节	尿液的排除	(273)
第五节	酸碱值的恒定	(275)
▶第十五章	内分泌系统	林育娟(285)
第一节	内分泌学概论	(286)
第二节	下视丘	(290)
第三节	脑下腺	(291)
第四节	甲状腺	(296)
第五节	副甲状腺	(300)
第六节	肾上腺	(301)
第七节	胰脏	(304)
第八节	性腺	(307)
第九节	松果腺	(307)
第十节	胸腺	(308)
第十一节	其他内分泌组织	(308)
▶第十六章	生殖系统	刘良慧(314)
第一节	男性生殖系统的构造	(315)
第二节	精子的形成	(316)
第三节	男性荷尔蒙	(318)
第四节	女性生殖系统的构造	(320)
第五节	卵子的形成	(321)
第六节	女性荷尔蒙	(323)
第七节	月经周期及排卵	(324)
▶参考资料		(331)
▶彩插		(1~76)

► 第一章

细胞生理学

洪敏元 著

本章大纲

- 第一节 人体构造之各个层次
 - 第二节 细胞的化学成分
 - 第三节 细胞的构造及功能
 - 第四节 细胞分裂
 - 第五节 物质通过细胞膜的运动
 - 第六节 体液的组成及恒定状态
-

前言

生理学是研究人体各项功能的一门科学。人体能够继续生存及生长,必须依赖体内各系统器官的共同协调作用。各器官是由两种以上的组织为执行共同机能结合而成的,而各种组织是由相同结构及功能的细胞结合而成的,细胞为生存及生殖的最小单位,故细胞为人体最基本的功能单位。本章主要是探讨人体构造上机能作用的层次、细胞的构造及功能、细胞如何存活于其周围的体液内、体液的组成及其如何保持稳定状态。

第一节

人体构造之各个层次

人体构造的组成(organization)可分为数个层次,这些层次由最低级至最高级分别为:

1. 化学层次:为组成的最低阶层,包括维持生命所必须的化学物质。如水、氧、钾、钠、磷等矿物质及一些有机化合物。
2. 细胞层次:细胞为人体最基本的构造及功能单位。人体有很多种不同的细胞,具不同的构造且执行不同的功能。如神经细胞、肌肉细胞及红细胞。
3. 组织层次:组织是由数群功能及构造相似的细胞与其细胞间质形成相当紧密的结合所构成的,可执行特殊的功能。人体内有四种主要组织:上皮组织,如皮肤。结缔组织,如软骨、脂肪。肌肉组织,如骨骼肌、心肌。神经组织,如脊髓、脑等。
4. 器官层次:由许多不同种类的组织,为完成某一特定或相关的功能而组成,器官经常有一可确认的外形。如胃、心脏、肺脏等。
5. 系统层次:系统由一系列具有共同功能的相关器官所组成,如呼吸系统由鼻、咽、喉、气管、肺等器官所组成。
6. 个体层次:为人体器官化的最高层次,人体所有的部门相互配合以执行功能并构成生命的个体。

人体具有 11 个主要系统,其主要功能及主要器官组织如表 1-1:

表 1-1 人体主要系统

器官系统	主要功能	主要器官组织
皮肤系统	体温的调节、身体保护、接受痛、温度、压力的刺激。	皮肤及其附属物(如汗腺、皮脂腺、毛发、指甲等)。
骨骼系统	支持身体、保护内脏、造血功能。	硬骨、软骨及相关关节等。
肌肉系统	参与动作及运动、维持姿势。	骨骼肌、内脏肌、心肌等。
神经系统	经由刺激传送信息而调节各器的反应。	脑、脊髓、神经及感觉器官等。
内分泌系统	分泌激素,调节各器官的活动。	脑下垂体腺、甲状腺、胰岛腺等。
循环系统	经由血液输送氧、营养物、二氧化碳及废物的功能。	心脏、血管、血液。
淋巴系统	制造淋巴细胞、过滤血液、免疫功能。	淋巴结、淋巴管、胸腺等。
呼吸系统	氧气、二氧化碳的交换输送及酸碱平衡的调节。	鼻、咽喉、气管、肺等。
消化系统	食物分解、消化、吸收及排泄功能。	口腔、食道、胃肠、肝、胰等。
泌尿系统	排除废物、调节体液电解质及体内酸碱平衡。	肾、膀胱、尿道等。
生殖系统	生物体繁殖。	睾丸、卵巢及子宫等。

第二节

细胞的化学成分

构成细胞的各种物质总称为原生质(protoplasm),原生质主要是由 5 种基本的物质所组成,水、糖类、脂肪、蛋白质及电解质。组成细胞的必要元素大约有 24 种,其中以氢、氧、碳和氮含量最多,占细胞总元素量约 99% 以上。其次为钙、磷、钾、硫、钠、氯和镁等,此外还有一些微量元素如:铁、铜、锌、碘等。这些元素以共价结合的方式,形成不同化合物存在细胞中。兹将细胞重要基本化合物的特性及功能略述如下:

水



水是细胞内含量最多的成分,一般细胞的含水量都在 60% ~ 70% 左右。而人体内的水约占体重的 2/3。以下对水功能的介绍,可以解释为何水在生命系统中是如此重要的一种化合物。

1. 水是最佳的溶剂:细胞内的化学反应通常是在水溶液中进行,故细胞的代谢作用会因含水量的减少而降低。水可将营养物质带给细胞,亦将细胞的废物排出。

2. 水可以解离:水可以解离产生氢离子(H^+)及氢氧根离子(OH^-),以供应细胞内氧化还原所需的电子。也可决定溶液的酸碱度,及影响细胞内的酶作用。

3. 水具有较高的吸热、放热能力:可当调节温度的物质。如人体代谢过程所产生的热量,多由体内水分所吸收,用于维持体温的恒定。当热量过多时就由汗液中的水分蒸发到体外,因此水具备了良好的冷却功能。

4. 水在体内是粘液及其他润滑剂的主要成分:在体内器官相互接触和相互滑动的地方,特别需要润滑作用。如关节腔内液、胸膜腔内液。

糖类



糖类为细胞内供应能量和储藏能量的主要物质,由碳、氢、氧等元素组成的化合物,其分子式为 $[CH_2O]_n$ 的倍数。因此糖类又称碳水化合物,其种类有单糖、双糖、多糖。分别叙述如下:

1. 单糖:为最简单的糖类,其分子式 $C_6H_{12}O_6$,如葡萄糖、果糖、半乳糖等,又称六碳糖。葡萄糖是人体内含量最多的单糖。人体摄食的糖类食物通常皆转变为葡萄糖,然后才被吸收利用,在医学上常以注射葡萄糖来补充病人体内的糖分。另有一种单糖称五碳糖,如核糖、去氧核糖,两者是组成核酸的成分。

2. 双糖:双糖是由两个分子单糖结合并失去一分子的水而成的,如麦芽糖、蔗糖、乳糖等。其分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。

3. 多糖:多糖是由三个以上的单糖组合而成,由于其中单糖的分子数目无法确定,所以多糖的分子式为 $[C_6H_{10}O_5]_x$, $x \geq 3$ 。如肝糖是一种主要的多糖类。

脂质



脂质与糖类一样,是由碳、氢、氧所组成,其种类有:

1. 中性脂肪:三分子脂肪酸与一分子的甘油脱去三分子的水酯化而成。这是细胞中常见的脂质,一克脂质氧化可产生 9 千卡能量。

2. 磷脂:多由二分子脂肪酸、一分子甘油、一分子磷酸以及其他水溶性有机分子共同结合而成的。它与细胞膜的构成有关,如细胞膜含有多量的磷脂质。

3. 固醇:它是由四个环状的碳氢链构成的,如胆固醇是构成细胞膜的成分之一。且其与心脏疾病及动脉粥样硬化有关,也为胆盐、维生素 D 及类固醇激素的前驱物。

蛋白质



蛋白质的基本构造单位为氨基酸(amino acid),而蛋白质为氨基酸的聚合物。人体内常见的氨基酸有 20 多种,每一种氨基酸主要由碳、氢、氧、氮等元素所构成,少数几种含有硫及磷等。氨基酸必须具氨基(NH_2)及羧基(COOH)。

氨基酸合成蛋白质时,是由氨基酸彼此间脱去一分子水先形成肽键(peptide bonds),许多氨基酸以肽键互相串联成为多肽链(polypeptide)。蛋白质可以是一个多肽链所构成,也可以由多个多肽链组合而成。蛋白质所含的氨基酸的数目一般在 300~3000 个之间,如血红蛋白是一种蛋白质,约由 600 个氨基酸组成。蛋白质的种类是由不同数目、不同种类以及不同顺序的氨基酸来决定,因此蛋白质的种类极其繁多。依其功能所做的分类如表 1-2:

表 1-2 蛋白质依功能所做的分类

蛋白质的种类	功 能	例 子
结构蛋白	是体内含量最多的蛋白质,可为身体组织的结构支架。	如皮肤、指甲的角蛋白(keratin)、结缔组织的胶原蛋白(collagen)。
调节蛋白	调节人体生理过程之激素功能。	如胰岛素可调节血糖。
收缩蛋白	存于肌纤维内,具有收缩能力。	如肌凝蛋白及肌动蛋白。
免疫蛋白	当作抗体,具有对抗微生物侵袭的免疫功能。	如 γ -球蛋白。
输送蛋白	存在于细胞膜或血红蛋白上。	如细胞膜上的携带蛋白可输送葡萄糖;血红蛋白可携带氧气及二氧化碳。
催化蛋白	控制体内各种生化反应的酶。	如淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶

中华护理学会特别推荐

核酸



核酸(nucleic acid)首先在细胞核中发现,因其呈酸性故名核酸。其成分为碳、氢、氧、氮及磷所形成的巨大有机分子。它们分成两大类:去氧核糖核酸(deoxyribonucleic acid; DNA)为构成基因的成分,是细胞遗传物质。核糖核酸(ribonucleic acid; RNA)可控制蛋白质的合成。其主要构造单位为核苷酸(nucleotides),其是由含氮碱基、五碳糖及磷酸构成,如图 1-1。

1. 含氮碱基:可分嘌呤类(purines)及嘧啶类(pyrimidines)。嘌呤类有鸟嘌呤(guanine);

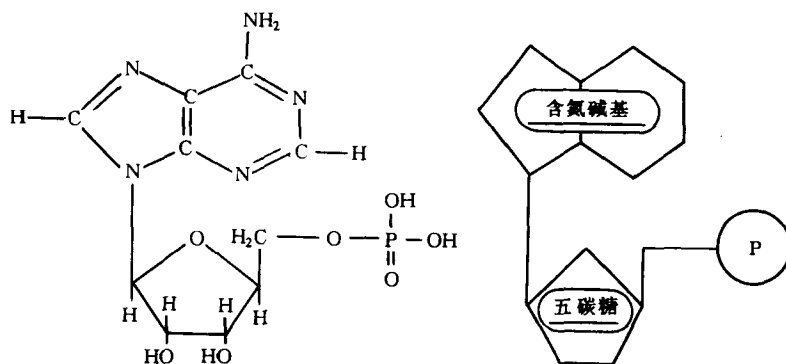


图 1-1 核苷酸分子结构及其简图

G), 腺嘌呤(adenine; A)。嘧啶类有胸腺嘧啶(thymine; T), 胞嘧啶(cytosine; C)。嘌呤及嘧啶的基本结构如图 1-2。

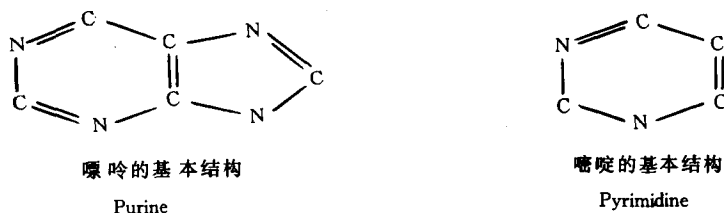


图 1-2 嘌呤与嘧啶的基本结构

2. 五碳糖: 包括有去氧核糖及核糖, 其分子结构如图 1-3:

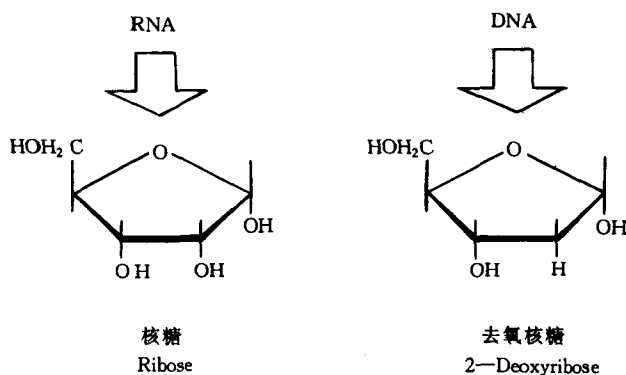


图 1-3 核糖与去氧核糖的结构

3. 磷酸根: PO_4^{3-} , 为细胞内氧化时产生高能量分子 ATP 的成分之一。