



知识手册

生命之重

付国亮 主编



HAIRUN
&
LIERKANG

中国协和医科大学出版社

生命之重

——肽知识手册

主编 付国亮

编委 何 满 周淑云

中国协和医科大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

生命之重：肽知识手册/付国亮主编. - 北京：中国协和医科大学出版社，2003.8

ISBN 7-81072-431-2

I. 生… II. 付… III. ①蛋白质-基本知识 ②氨基酸-基本知识 ③肽-基本知识 IV. Q51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 066033 号

生命之重

——肽知识手册

主 编：付国亮

责任编辑：李春宇

出版发行：中国协和医科大学出版社

(北京东单三条九号 邮编 100730 电话 65260378)

网 址：www.pumcp.com

经 销：新华书店总店北京发行所

印 刷：北京丽源印刷厂

开 本：850×1168 毫米 1/32 开

印 张：2.25

字 数：57 千字

版 次：2003 年 8 月第一版 2003 年 8 月第一次印刷

印 数：1—11000

定 价：8.00 元

ISBN 7-81072-431-2/R·426

(凡购本书，如有缺页、倒页、脱页及其他质量问题，由本社发行部调换)

前 言

蛋白质是生物体中最主要的组成物质，从覆盖人体的皮肤到毛发无一例外地都是由蛋白质所组成，蛋白质几乎主导着全部的生命活动：传递信息、输送营养、新陈代谢、细胞分裂等等，我们可以想见的一切生命活动都依赖蛋白质来完成。

蛋白质是一个生物大分子，由氨基酸残基彼此按肽的原理进行连接。蛋白质是生物体中最复杂的物质，生物活性多肽在蛋白质化学、生物学和临床医学中占有重要地位，除酶、受体、金属蛋白和激素外，还对人体的生理过程、病理过程、疾病的发生与治疗等等均至关重要。

科学的理论必须应用于实践方能显现出其价值。胰岛素和环孢菌素 A 等药物在医学上显现了巨大的价值。但十五年前，大部分民众尚不知肽为何物，时至今日，国内有关肽的产品风起云涌，在肽的各个领域里开拓创新。固态化酶、超过滤与反渗透析、多酶体系、保持活性的干燥技术等等，一切都方兴未艾。总体而言，肽的生成朝着三个方向发展，一是借助于蛋白水解酶生成肽键；二是用蛋白水解片断进行的半合成；再者是固相合成和液相合成的化学方法。

海润生物的产品集十几年的研发、生产、销售经验，在国内享有盛誉。然而，事实上，由于现阶段的科学水平，我们对许多肽（包括酶）的特异性质和功能迄今仍尚未彻底认识。

就自然科学的发展而言，21 世纪是属于肽的世纪。然而理论总是领先于工业化的进程。实验室臻于成熟的工艺在生产车间的操作上依然困难重重。我们了解的国内大多数肽类生产企业生产的产品目前还有很多限制，这不仅有千差万别的工艺水平，也包括我国在肽类制品（药品和保健食品）的国家标准、批准文

号、检验方法、制造工艺、临床测试、流通过程等方面或欠完备，尤其对于酶制剂（属于添加剂）的限定俨若雷池。

现代生物工程医药的发展和产业化，为解决人类面临的环境与健康、资源与能源、食品与营养等重大问题提供了全新概念和手段。21 世纪是高新技术领域的国际竞争，在此生物学变革与开创的黄金时代，与我同时代的学者、同仁和工程师们，正孜孜不倦地再造我国昔年生物学的领先地位。

本书的思路是围绕蛋白质的典型功能—免疫能力展开，虽然在内部交流时本书反响良好，但由于商业化的需要牺牲了不少深入的分析和阐释，可能贻笑大方，对此致以歉意。昭者九思，我们的初衷是希望本书能成为宣传肽产品的一个普及读物，是对产品服务的表达之一。如有相驳国家有关规定的地方，以国家标准和规定为实。

对海润专家委员会各位老师对本书的支持，我在此致以深深的谢意。

编 者

2003 年 7 月 22 日

目 录

第一篇	专家谈肽	(1)
第二篇	蛋白质、肽与氨基酸的组成	(3)
第三篇	肽对人体的作用	(8)
第四篇	什么是肽	(10)
第五篇	肽技术标准	(12)
第六篇	肽的特点	(13)
第七篇	肽的种类、成分、适用范围及服用方法	(17)
第八篇	肽对人体各系统的营养与功效	(22)
第九篇	肽营养与疾病防治机理	(23)
第十篇	蛋白质的功能	(38)
第十一篇	氨基酸的生理功能	(41)
第十二篇	蛋白质和氨基酸的代谢	(50)
第十三篇	基础营养学	(53)
附录	海润牌利尔康软胶囊介绍	(60)

活性肽是蛋白质和氨基酸发挥作用的活性基团部分，也是人体蛋白质发挥生理作用的唯一途径。

肽是活性氨基酸库，这表明肽是氨基酸的载体，人体所需各种氨基酸均由肽来提供。



组成蛋白质的基本单位是氨基酸，而行使生理功能的则是氨基酸构成的形形色色的肽。正因为肽是由二十种氨基酸排列组合而成，所以肽的种类可以说非常之多。

第一篇 专家谈肽

1. 在医药学领域，21 世纪将是肽的世纪。

肽将成为今后最有希望的临床治疗与保健药物，在医药学领域，21 世纪将是肽的世纪，世王肽将成为心脑血管、神经系统、风湿等疾病的新一代希望性药品。

海润世王肽在临床上可明显改善和提高机体细胞的新陈代谢，调节内分泌和神经分泌，这为人类有效控制细胞分裂、推迟衰老和死亡建立了基础。

——国家疾病预防控制中心

营养与食品卫生研究所所长 孟昭赫研究员

2. 海润世王肽采用生长在内蒙古高寒、无污染的锡林郭勒大草原上的牛、羊、驼骨、肉组织为基础原料，应用生物酶解工程技术提取的多肽保健品，产品功效显著，意义深远。对提高人类整体医疗水平，增强人体免疫功能，抗病防衰，为治疗和防治多种疑难病症，开辟了新的思路。

——国家微生物学会生物制品委员会 何紫欣高级生物工程师

3. 生物活性肽是沟通细胞间与器官间信息的重要化学信使，通过内分泌、神经内分泌乃至神经分泌等作用方式行使其微妙的传讯功能，从而使机体组合成一系列高度严密的控制系统，调节生长发育、繁殖、代谢和行为等生命过程。生物科学中的许多重要课题如细胞分化、免疫防御、肿瘤病变、抗衰防老、生殖控制、生物钟节律以及分子进化等都涉及有关的活性肽，包括胞腺激素、激肽和各种多肽类生长因子。这方面的研究不仅在理论上，而且在实际上都有重要意义，是医学研究的源泉之一，例如高血压、胃肠道病、糖尿病、精神病、癌症、免疫力功能低下症、性发育异常与性功能低下症以及骨质疏松症与畸形等病的起

因与治疗均直接与活性肽相关。

——(摘自上海科学技术出版社 1995 年版《生物活性肽》)

中国科学院上海生物化学研究所 龚岳亭教授

4. 随着各学科在脑——肠肽这个领域中的通力协作和研究,可以预料,人们对体内重要神经内分泌调节机制的认识将会更加深入。在实际应用上,希望能够获得一些活性多肽用于治疗至今无法或很难治的疾病,这将为新型的多肽药物的应用开辟广阔的前景。

——(摘自中国医药科技出版社 1991 年版《生化制药学》) 李良铸教授

5. “从人工 COS 合成第一个多肽到今天,已经过了一个世纪。在今后十多年里,多肽药物将得到越来越多的重视。国际高新技术领域的竞争,势必包括多肽药物的研究与开发”,“参与任何一种竞争都需要广泛的准备,我们同时代的同仁或更加年轻的学者们都无法回避 21 世纪科技领域的国际竞争,象多肽药物化学这样的高新领域的竞争必然空前激烈,更需要超前准备”。

北京医科大学中德联合实验室主任 药物化学专业博士导师 彭师奇教授

(摘自他本人所著《多肽药物化学》)

6. 一般来说,植物性蛋白质可利用的氨基酸模式不如动物性蛋白质更接近于人体组织。

——摘自于美国 G. W. 索恩主编《内科学原理》



什么是肽?

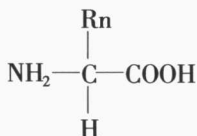
肽是蛋白质的结构与功能片段,是由氨基酸构成的。

肽是由两个或两个以上的氨基酸分子通过肽键相互联结组成的。



第二篇 蛋白质、肽与氨基酸的组成

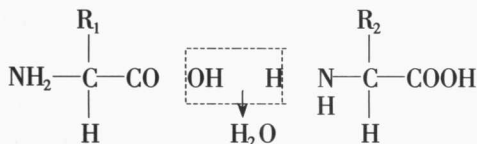
一、氨基酸的组成：



不同的氨基酸分子，具有不同的 R 基，氨基酸的不同种类依据是 R 基的不同

二、蛋白质的化学组成

蛋白质是由许多氨基酸分子连接而成的。



一个氨基酸分子的羧基（-COOH）和另一个氨基酸分子的氨基（-NH₂）相连接，同时失去一分子的水，这种结合方式叫做缩合。连接两个氨基酸分子的那个键（-NH-CO-）叫做肽键。例如二肽即是由两个氨基酸分子缩合而成的化合物。

一个蛋白质分子是由一个或几个肽链组成，每个肽链是由二个到几百个氨基酸残基组成，氨基酸是蛋白质的基本粒子。

肽是蛋白质的结构与功能片断，是由氨基酸构成的。肽是由两个或两个以上的氨基酸分子通过肽键相互联结组成的。在人体的七大营养素中，肽占着根本的位置。

肽是具有多种生理功能的活性物质，是细胞之间与器官之间传递信息的“信使”，通过内分泌、神经内分泌和神经分泌等作用方式行使其微妙的通讯功能，从而使机体组合成一系列高度严密的控制系统，来调节生长、发

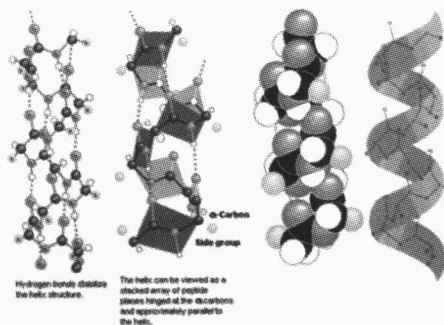


育、繁殖、代谢和行为等生命过程。

肽可以通过蛋白质水解获得。在蛋白质水解过程中，由于水解方法和条件的不同，可以得到不同程度的降解物。

蛋白质→胨→多肽→二肽→氨基酸

分子量： $>10^4$ ~ 2000 $1000 \sim 500$ ~ 200 ~ 100



三、蛋白质与肽的含义

蛋白质希腊文原意是“最原初的”，“第一重要的”。蛋白质与核酸是构成细胞内原生质的主要成分。原生质是生命现象的物质基础。

1878年，恩格斯在《反杜林论》中指出：“生命是蛋白质的存在形式，这种存在方式本质上就在于这些蛋白质的化学组成部分的不断的自我更新。”

由此可以得出以下三点：第一，蛋白质是生命的物质基础；第二，生命是物质运动的特殊形式，是蛋白质的存在方式；第三，这种存在方式的本质就是蛋白质与其外部自然界不断的新陈代谢。

组成蛋白质的基本粒子——氨基酸在体内不能存储，当人体缺乏食物蛋白的时候，骨骼肌的肌肉蛋白质就会分解氨基酸作为原料供应肝脏合成新的蛋白质。蛋白质缺乏会使人疲劳、消瘦、水肿，长期缺乏蛋白质可造成死亡；儿童如果缺乏蛋白质生长发育会受到严重影响。甚至当大量摄取糖与脂肪时，这种现象也能发生。现在科学测定发现，人正常吃饭外，每天必须补充22.5~30克蛋白，以保障人体代谢旺盛和支持生命体能及生命活动的需要。

所以人体每天都需要补充一定的蛋白质来不断地合成人体需要的各种氨基酸，以生成新的细胞维持肌体的旺盛与代谢。我们

人类和所有生物都一样，是靠不断地大量地产生活化细胞来维持生命代谢的旺盛和肌体活力的，而细胞是靠蛋白质富含的氨基酸来生成的。所以，即使人体思维的脑细胞、肌肉的活动细胞，也无不需要补充大量的蛋白质来维持活力。人体的任何活动都离不开蛋白质，如：思维，肢体的伸展与收缩，肌肉的弹力，胃肠的蠕动，心脏的跳动等等活动都离不开蛋白质的支持。我们知道饥饿对身体损害极大，是因为饥饿无法补充蛋白质而使细胞大量的死亡。反之，蛋白补充充足，就会加速细胞的繁殖和生成，使肌体充满活力和再生能力。当人体虚弱到一定程度时，就必须补充蛋白质，否则就无以维系生命。所以说蛋白是构成生命的基础物质，没有蛋白质也就没有生命。

蛋白质是由氨基酸组成的具有一定构象的高分子化合物。是与生命、生命活动联系在一起的有机物。它具有机体的重要物质基础，不仅是构成各类细胞原生质的主要物质，而且核蛋白及其相应的核糖核酸（DNA、RNA），还是遗传的主要物质基础。具有多种多样的生物学功能：如酶的催化作用、激素的生理调节作用，血红蛋白运载氧气和二氧化碳、机体的免疫作用等。

常见蛋白质的作用有：

1. 构成肌肉、血液、皮肤及其他各种身体器官。
2. 帮助肌体生成新的细胞替代坏死的细胞；增加机体活性动力。
3. 通过血液向细胞输送氧和各种营养素。
4. 调节体内水分均衡。
5. 为免疫系统制造抗体抵御病毒和细菌感染的物质。
6. 帮助促进创伤愈合。
7. 在体内制造酶，帮助食物转化为能量。

肽是构成蛋白质的结构与功能片段，也同样是氨基酸的有序组成，即肽是由两个以上的氨基酸分子连接而成，是构成蛋白质的结构片段，也是蛋白质发挥作用的活性基团。生物体通过肽来合成蛋白质与行使蛋白质的功能。实际上，体内的功能性蛋白质

多为载体，它们的作用多由挂在其上的肽段来完成。海润世王肽是许多种分子量很小的短肽与氨基酸，可以直接进入人体小肠上皮，利用人体的合成机器合成人体所需的蛋白质与生理物质。

蛋白质被酶水解的优点是氨基酸不被破坏。缺点是中间产物较多。海润世王肽通过先进的技术控制中间产物的范围，使有效的肽段得以提纯。

四、多肽功能的开发和应用

所谓多肽，它是分子结构介于氨基酸和蛋白质之间的一类化合物。我们熟悉的胰岛素就是一种多肽。组成多肽的基本基团是氨基酸，一般来讲，由三个氨基酸组成多肽叫三肽；由四个组成的叫四肽，顺此类推；五十多个氨基酸以上的大家就把它叫做蛋白质了。胰岛素由 51 个氨基酸组成，我们一般把它叫做 51 肽。

多肽有三个很重要的特点：

第一，上面我们提到，多肽是由氨基酸组成，人体存在 20 种氨基酸，那么，我们可想象由不同的氨基酸的种类排列，加上数量排列形成的组合是非常之多的，如同 26 个字母组成无数个单词一样。每一种多肽具有他自己独特的组成结构，不同多肽的组成结构决定了不同多肽的功能。因此，多肽是种类、功能最复杂的一类化合物。

第二，多肽存在于体内，往往是很微量的，但是它的生理活性却非常巨大。据研究，有些多肽在 10^{-7} mol/L 的浓度时仍具有活性，就是说 1ml 的多肽用一火车皮水来稀释后，仍然具有它的生理功能。

第三，多肽是由基本营养单元氨基酸组成，会在体内由于酶的作用不断降解，有一些具有调节功能的多肽的半衰期很短，因此不会造成体内存积。

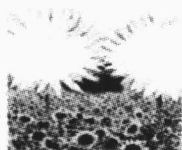
近三十年来，随着生物医学的发展和分离、检测水平的提高，对于多肽研究取得突飞猛进的进展。人们发现，多肽类物质除了具有一般蛋白质的营养作用外，对人体还具有非常重要的不可替代的调节作用，这种作用几乎涉及到人体的所有生理活动，

例如：神经、消化、吸收、代谢、循环、生长、生殖、内分泌等等。多肽的发现和研 究，改变了许多传统的生理医学理论和观点。根据目前资料，至少在以下两方面使传统理论发生突破：

其一，以前，关于消化道腺体分泌的调节，一直受巴甫洛夫神经论思想所统治，认为是兴奋迷走神经所致。多肽的发现改变了这种观点，事实证明，神经和活性多肽对胃肠功能的调控是密切不可分的。这种情况也同样出现在其他生理系统中，从此，开创了内分泌学的新领域。

其二，按照传统的消化理论，食物蛋白质被人体摄入，在消化道通过消化酶作用后，降解为游离氨基酸的形式在小肠吸收。人们研究发现在小肠存在一个低聚肽吸收通道，特别是 Matthews 等课题组研究成果告诉人们：蛋白质经消化降解后，并不一定为完全游离氨基酸才能吸收，而是主要以低肽的形式吸收，而且实验证实低肽的吸收率比氨基酸大，能比氨基酸更易、更快地被机体吸收利用。

世王肽的理论基础之一就是小分子活性肽
能够直接进入人体发挥作用。



世王肽是如何
发挥作用的？

第三篇 肽对人体的作用

小分子肽对人体的作用可以用八个字粗略概括，即

抑制——抑制细胞变性，增强人体免疫能力。

激活——激活细胞活性，有效清除对人体十分有害的自由基。

修复——修复人体变性细胞，改善细胞新陈代谢。

促进——促进、维持细胞正常的新陈代谢。

一、小分子肽的作用

1. 提供多种氨基酸，帮助身体制造新的组织替代坏死的组织。
2. 提供构造新组织所需的氨基酸。
3. 通过鉴定血液向细胞输送氧和各种营养物质。
4. 调节体内的水分、电解质平衡。
5. 为免疫系统制造对抗细菌和感染的抗体，提高免疫功能。
6. 帮助伤口血液凝固促进伤口愈合。
7. 在体内制造酵素，有助于将食物转化为能量。
8. 修复细胞，改善细胞代谢，防止细胞变性，能起到防癌抗癌的作用。
9. 促进蛋白质、酶、酵素的合成与调控。
10. 沟通细胞间、器官间信息的重要化学信使。
11. 消除心脑血管疾病。
12. 改善调节内分泌与神经系统。
13. 改善消化系统，改善慢性胃肠道疾病。
14. 对风湿、类风湿、糖尿病等疾病效果显著。
15. 抗病毒感染、抗衰老，消除体内多余的自由基。
16. 促进造血功能，改善贫血，防止血小板聚集，能提高红细胞的载氧能力。

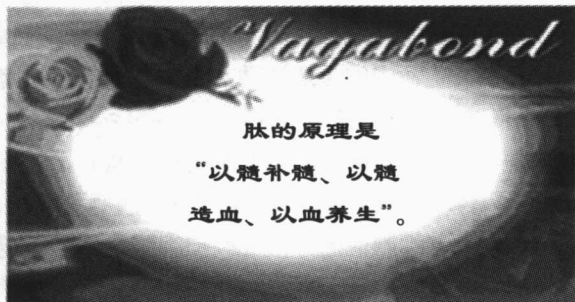
二、哪些人需要补肽

肽是人人都不可缺少的，有下列病症现象的人更应该需要补肽：

1. 长期服药却又难以吸收、难以见效的病患者。
2. 体质虚亏，不知如何进补的人。
3. 属于细胞组织被破坏、普通药物失去作用者。
4. 属分泌系统、内分泌系统、神经系统的病患者。
5. 免疫力极差的人。
6. 消化系统、心脑血管系统、糖尿病患者。
7. 微循环出现障碍的人。
8. 性发育、身体发育不良者。

三、特别需要之人群

- 失血 • 烫伤 • 贫血 • 骨折 • 烧伤烫伤 • 疲劳
- 感冒 • 孕妇 • 住院 • 减肥 • 孩童 • 高血压 • 糖尿病
- 老年人 • 手术后 • 运动员 • 胃溃疡 • 营养不良
- 风湿 • 类风湿 • 精神系统障碍（抑郁）



第四篇 什么是肽

“海润世王肽”是利用纯净的、无污染的内蒙古绿色无污染大草原特有的牛、羊、驼的鲜骨肉、髓为原料，根据中医的“以髓补髓、以髓造血、以血养生”的原理，采用生物酶解技术提取的纯生物保健营养品。该产品含有丰富的小分子肽和游离氨基酸，堪称活性肽和氨基酸库。填补了国内“肽”类医药学生物制品发展方面的空白。一般只有特定氨基酸序列的短肽（小分子肽）才用于医疗和保健的目的。因此我们所用于实践的肽的范围并不是任意的，这也是提取活性肽技术的关键。

一、本产品含有的多肽

激肽、液肽、胸腺肽、丝胶肽、神经肽、肠肽、谷胱甘肽、胰腺肽。

二、产品依据

1. 生命主要由蛋白质构成，肽是蛋白质的结构与功能片段，是蛋白质的活性部分。肽由氨基酸组成，肽是活性氨基酸的储藏库。

肽与氨基酸参与生命中的一切活动，是沟通细胞与细胞之间器官与器官之间有机联系的化学反应信使。

细胞吸收营养等各种新陈代谢主要都是通过肽和氨基酸的作用来完成的，所以人体缺乏肽和氨基酸将导致细胞病变和疾病的产生。

肽和氨基酸能改善细胞代谢并修复破损细胞 增强巨噬细胞吞噬、消化病毒的能力，提高免疫能力，使细胞与器官功能恢复正常。

2. 海润世王肽系以内蒙古草原上的牛、羊、驼的新鲜骨肉及组织为原料，利用酶水解技术提取而成，可以为人体提供大量的氨基酸。由于世王肽以动物蛋白为前体，故所含氨基酸的种类全（不少于18种），含量高（每100g世王肽中，氨基酸总量 $\geq 62400\text{mg}$ ），配比合理，对于维持人体氮平衡和氨基酸代谢具有重

要意义，从而达到免疫调节的作用。

人和动物体的蛋白质是由二十余种氨基酸组成的，所有这些氨基酸对于合成体内蛋白质都是不可缺少的。但是通过实验发现，当食物中缺乏某几种必需氨基酸时，人和动物即无法维持氮平衡；而必需氨基酸必须从外界摄取，人体自身不能合成。海润牌世王肽含有充分的必需氨基酸（每 100g 世王肽中，必需氨基酸总量 $\geq 13000\text{mg}$ ），可以补充给人体每日的必需氨基酸，其比例可根据工艺条件控制。

3. “食物中的蛋白质消化成氨基酸和被吸收进入体内，进入体内的氨基酸不能全部用于合成组织蛋白质。这是因为食物蛋白质所含的氨基酸在种类、含量和比例方面与组织蛋白质都有一定的差别，一般说来，动物蛋白质所含的必需氨基酸在组成和比例方面都较合乎人体的需要。”（摘自张洪渊主编《生物化学教程》）

4. 目前，国内对于肽的种类和含量尚无固定检测方法，基本上是通过评估氨基酸来确立，故在此以氨基酸作为功效成分。

三、产品配方

表 1 海润世王肽含多肽及小分子肽 70% 以上，游离氨基酸 10% 以上，每 100 克中，氨基酸（包括多肽中的）总组成及含量（ $\pm 10\%$ ）

	种类	拉丁名	含 量	种 类	拉 丁 名	含 量
必需氨基酸 Essential amino acid	缬氨酸	Valine	3425.6mg	苯丙氨酸	Phenylalanine	2366.3mg
	亮氨酸	Leucine	1154.6mg	异亮氨酸	Isoleucine	156.9mg
	苏氨酸	Threonine	3500.4mg	色氨酸	Tryptophan	200.0mg
	蛋氨酸	Methionine	1707.7mg	赖氨酸	Lysine	5804.2mg
一般氨基酸 Common amino acid	脯氨酸	Proline	6282.7mg	甘氨酸	Glycine	14592.3mg
	丙氨酸	Alanine	3185.7mg	组氨酸	Histidine	2373.8mg
	丝氨酸	Serine	2434.5mg	酪氨酸	Tyrosine	3836.6mg
	精氨酸	Arginine	8288.8mg	谷氨酸	Glutamate	2175.1mg
	天冬氨酸	Aspartate	1218.4mg	半胱氨酸	Cysteine	1640.6mg