

Supernatural Hyaluronic acid

借

# 秀外慧中

神奇的智能透明质酸

凌沛学 \* 主编

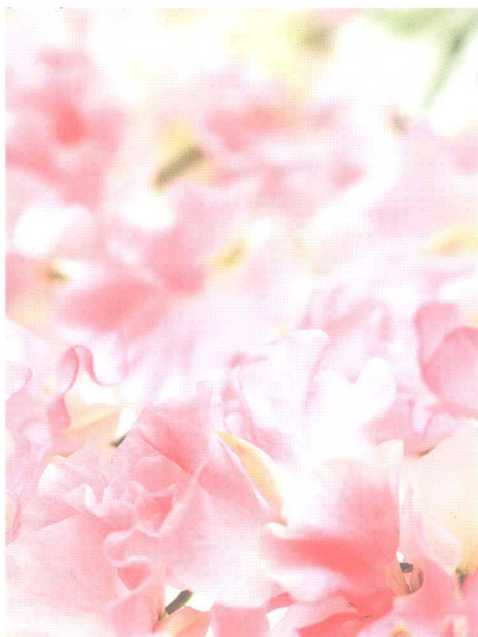
 中国纺织出版社

# 中外感秀

中国时尚潮流 国际品牌展示

2007年 11月

中国时尚潮流 国际品牌展示



# 秀外慧中

——神奇的智能透明质酸

凌沛学 \* 主编

张青 荣晓花 张天民 \* 编著



中国纺织出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

秀外慧中——神奇的智能透明质酸 / 凌沛学主编. —北京: 中国纺织出版社, 2005.4

ISBN 7-5064-3321-4/R·0062

I. 秀… II. 凌… III. 透明质酸酶—基本知识 IV. Q556

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 010034 号

---

责任编辑: 李 著      装帧设计: 忻 曾  
责任校对: 余静雯      责任印制: 黄 放

---

中国纺织出版社出版发行

地址: 北京东直门南大街 6 号      邮政编码: 100027

电话: 010-64160816      传真: 010-64168226

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: [faxing@c-textilep.com](mailto:faxing@c-textilep.com)

北京利丰雅高长城印刷有限公司印刷      各地新华书店经销

2005 年 4 月第 1 版 第 1 次印刷

开本: 889 × 1194 1/32      印张: 4

字数: 60 千字      印数: 1-10000      定价: 20.00 元

---

凡购买本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社市场营销部调换



1934年,美国科学家Karl Meyer等自牛眼玻璃体中分离得到一种大分子多糖,命名为hyaluronic acid,就是本书所介绍的透明质酸。经过半个多世纪的研究,人们对透明质酸有了明确的认识,进行了广泛的应用。目前,透明质酸已成为美容保健领域的新星,引领着健康与美丽的新时尚。本书以通俗易懂的语言,从不同角度向读者展现了透明质酸的方方面面。

## 前言

本书共分为5部分。第一章介绍了透明质酸的基本知识,从它的分子结构、性质和作用出发向读者阐明透明质酸是人体不可或缺的物质。第二章描述了透明质酸作为世界公认的天然智能保湿因子在美容保健领域中的应用,主要介绍了透明质酸秀外慧中、延缓衰老的独特功能及其在女性护理中的独特优势。第三章介绍了透明质酸在眼科中的应用,主要介绍了它防止视疲劳和眼睛干涩的作用,及其用于滴眼液的显著优点。第四章介绍了透明质酸在骨科、泌尿科及其他外科等领域中的应用,向读者展现了透明质酸全方位出击的多面手形象。第五章主要向读者简单介绍了透明质酸的发展史,让读者能轻松地了解智能生物大分子透明质酸半个多世纪的发展历程。为了便于读者对相关内容的理解,编者还在全文穿插了一些小常识。全书深入浅出,图文并茂,旨在将透明质酸活生生地展现给广大读者。关注健康和美丽的您,不妨一读为快,健康与美丽就在其中。

在本书编写过程中,得到了山东福瑞达集团的大力支持和帮助,相关人员提供了大量资料以保证本书的质量,在此表示衷心感谢。

本书数易其稿,虽经编者精心修改和校对,仍难免有不足之处,请读者不吝指正,提出宝贵意见。

山东省生物药物研究院研究员

山东大学博士生导师

凌沛学



# Contents

## 目 录



### 07 第一章 透明质酸——你了解它吗

透明质酸，简称 HA，是一种多糖，有着美丽丝带一样的形状，存在于我们身体之中，影响着我们每天的健康。

### 33 第二章 透明质酸——完美你的人生

21 世纪的我们有了智能保湿方法。科学保健，才是时尚的选择。

### 91 第三章 透明质酸——让你的世界更美丽

透明质酸在临床应用上有着出色的表现，不得不让我们叹服：小东西，大贡献。

### 111 第四章 透明质酸——不断延伸的触角

透明质酸在生物化学、医学上的应用，帮助我们人类在战胜病魔的斗争中不断取得胜利。

### 123 第五章 透明质酸相关信息链接

70 多年来，从理论研究到实践应用，谱写出透明质酸华美的乐章，相信未来透明质酸会带给我们更多的惊喜。





# Part 1

## 第一章

# 透明质酸 ——你了解它吗

透明质酸，简称HA，对于很多普通人来讲，它是一个陌生的名词。实际上，它就是一种多糖，有着美丽丝带一样的形状，存在于我们身体之中，影响着我们每天的健康。HA的存在，使我们的双眼不会干涩，肌肤变得润滑，关节活动自如……它真有这么重要吗？让我们翻开下一页，去看个究竟。

# “她”是谁？ Who is She?

\* 一位32岁的关节炎患者说，用“她”两周之后膝盖就不再疼了。

\* 一位中年妇女说，用了“她”以后，原来稀薄的头发变得浓密而且好梳理了。

\* 一位40多岁的女士说，用了“她”以后，摘掉阅读眼镜竟然也能看清地图。

\* 一对中年夫妇说，用了“她”仅3个月，他们脸上的皱纹就不见了，就像时光倒流，他们又回到了从前。

\* 一位20多岁的女士说，用了“她”以后，瞬间就拥有了秀美的身材。

\* ……

## “她”是谁？ Who is She?

“她”就是我们要介绍的透明质酸。1934年，美国的Karl Meyer与他的同事从牛眼玻璃体中分离出一种之前从未见过的物质。它是由两种糖组成的长链分子，其中一种是糖醛酸。正因为它含有糖醛酸，外形又像玻璃那样透明，因此被称作“hyaluronic acid”，意思是“玻璃样的糖醛酸”。英文一般简称为“HA”，中文译为“玻璃酸”或“透明质酸”。虽然Karl Meyer等最早发现了HA，但当时他们可没有想到它以后能成为一种最有开发和应用价值的明星多糖。自1942年Endre Balazs第一次将HA商业化应用以来，短短几十年间，人们实现了HA多种规模化生产的方法，如提取法、微生物发酵法等。

# HA 实际上 就是一种糖

HA 实际上就是一种糖，也就是过去常说的碳水化合物，像葡萄糖、蔗糖、麦芽糖一样是我们非常熟悉的。HA 是糖家族中黏多糖 (mucopolysaccharide) 的一种。

黏多糖是广泛存在于动物体内的一类多糖，因该类物质的水溶液具有较高的黏度而得名。常见的黏多糖有甲壳质、HA、硫酸软骨素、肝素等。多糖类物质分布的广泛性，生物作用的多样性，使人们对这类物质的研究越来越重视。HA 是存在于哺乳动物和微生物体内的一种独特生物多糖，用于构建组织及体液。HA 与肝素等酸性黏多糖不同，它的结构中不含硫酸基。在小至细菌大至哺乳动物的所有有机体内，其外形均为线状，结构一致，研究者戏称 HA 为“我们钟爱的大分子”。



HA 是我们钟爱的大分子



# HA 是人体 不可或缺的物质

我们已经知道HA最早是从牛眼玻璃体中发现的,经过多年的研究,发现其并不仅仅是分布在牛眼玻璃体中,多种动物的眼玻璃体、人的脐带、皮肤、关节滑液、雄鸡冠等许多地方,都有HA的存在。这些部位有一个共同点,那就是这些部位都属于软结缔组织。后来Kendall等人还从微生物链球菌等菌株中提取到HA。

HA作为一种高分子多糖,在动物,尤其是在人体中广泛分布,让我们用几组数据说明它与人的密切关系(见表1和表2)。

表1 HA在机体中的分布

	组织或体液	浓度/ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (每1升中含HA的毫克数)
人	脐带	4100
	关节滑液	1400~3600
	尿	0.1~0.5
	血浆	0.03~0.18
	皮肤	200
	玻璃体	140~338
	胸淋巴	8.5~18
	房水	0.3~2.2
	羊水(16周)	$21.4 \pm 8.8$
	羊水(分娩前)	$1.1 \pm 0.5$
	腰脊髓液	0.02~0.32
	脑室液	0.053
	唾液	0.46

续表

	组织或体液	浓度 /mg · L <sup>-1</sup> (每1升中含HA的毫克数)
羊	关节滑液	540
	玻璃体	260
	结前淋巴	14.3
	结后淋巴	4.9
	羊水	0.6~22.9
	房水	1.6~5.4
	血浆	0.12~0.31
兔	关节滑液	3890
	玻璃体	29
	房水	0.84
	血浆	0.019~0.086
	脑	65
	肌	27
大鼠	胸淋巴	5.4
	房水	0.2
	血浆	0.048~0.26
牛	鼻软骨	1200
鸡	雄鸡冠	7500



\* \* \* \* \*

表2 HA在胚胎和成人脑中的分布 (以每1克湿品计)

	部位	HA质量 / μg (微克)
成人	顶骨皮质	38
	额平面皮质	40
	枕骨皮质	39
	胼胝体	108
	小脑皮质	37
胚胎	13周	350
	15周	620
	27周	420

表1和表2提供了HA分布的部分数据,由这些数据可以看出HA在软结缔组织中的含量最高,在血浆中的浓度最低;胚胎时期含量较高。看到这些枯燥的数字,也许您不会有什么较为直观的印象,让我们换一个角度来体会。葡萄糖大家都不陌生,我们每天都要从外界摄取一定量能产生葡萄糖的食物以维持正常的活动,机体的每一部分都离不开它。而HA与葡萄糖的角色同样重要,同样为机体所必需,差别只是机体需要的量不同而已。例如:关节腔缺乏HA就会行动困难,皮肤缺乏HA就会粗糙灰暗等。至今,尚未发现不含HA的机体存在,也就是说HA是人类存在不可或缺的物质,它和蛋白质、核酸一样是生命过程的基本物质。因此,人体摄入HA很有必要。



# 丝带一样的HA

19世纪50年代，美国科学家Karl Meyer (1911~1996)及其同事确定了HA的基本结构。在最初阶段，人们只能将HA提纯出来，通过呋唑法测定其结构中的葡萄糖醛酸，采用Elson-Morgan法测定结构中的氨基己糖，这需要几毫克的HA。

19世纪70年代，酶降解法诞生。这一方法可以在其他多糖或杂质存在下测得HA的量，可探测到微克（百万分之一克）级HA的存在。

到了19世纪80年代，科学家发展了一种利用HA连接蛋白对HA的特异亲和性测定HA的方法，这些蛋白在免疫反应中被称为抗体；新技术的出现使HA的检测水平降低至纳克（十亿分之一克）级。由此，人们达到可以分析体液中HA的水平了。

1966年，美国科学家John H. Fessler和Liselotte I. Fessler在电子显微镜下看到了HA的形状：蜿蜒伸展的线状大分子，像丝带一样。图1为计算机模拟的HA大分子结构，其结构似长链，形成优美柔和的曲线。

1972年，英国科学家Atkins ED通过核磁共振结果认定HA还存在双螺旋结构。

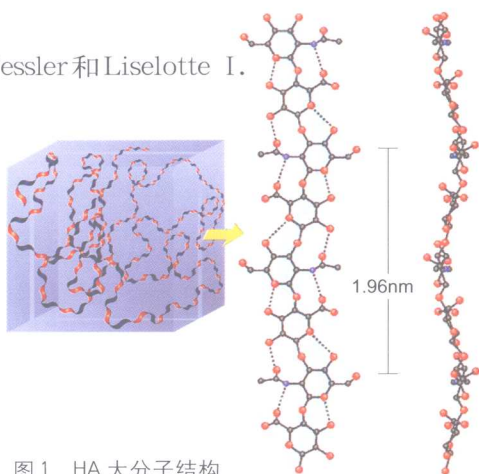


图1 HA大分子结构

# HA 特性之旅

自从HA被我们人类提取分离出来以后，科学家们就对它进行了大量的研究，发现 HA 不同于一般的多糖，它个性鲜明，拥有诸多特性。



## 黏弹性

当HA进入水中，它的分子和水分子间产生了一系列的相互作用，HA 的水溶液就有了一些特殊的性质。HA 在水中能够形成圈状的结构，这些圈状结构是随机的，而且具有一定的刚性，如果更多的 HA 聚在一起，它们会拉起手，圈与圈相互缠绕，形成一张连续柔韧的网。当然，这些是我们用眼睛看不见的。我们所看到的，只是 HA 的水溶液黏黏的，滑滑的，而且不易流动。究其原因，就是水溶液流动时，HA 分子形成的环状结构相互摩擦，从而增大了水溶液流动的阻力。经研究，科学家们还惊奇地发现，当HA的溶液高速流动时，它们形成的圈会因为溶液流动而被拉长，从而减少流动时 HA 分子间的摩擦，使水溶液的黏性减小。HA 作为一种大分子聚合物，每个成员的个头大小不一，小个头 HA 在溶液中仅能形成碎片状的网，因而黏度就小，大个头 HA 在溶液中可以形成完整的网，其黏稠性就会大大增加。



从前面我们可以看到，HA的溶液具有黏性，其实，它还具有一定的弹性，我们把这个特性叫做黏弹性。HA在人体中分布广泛，其黏弹性在身体里也起到了巨大的作用。举一个例子来说明吧，我们的关节滑液中存在大量的HA，当我们行走时，它们主要是起到黏性的作用，减少了组织间的摩擦。当我们跑步时，它们主要起弹性的作用，能够有效地缓冲关节的撞击。如果没有HA，我们的关节就会因为摩擦和撞击而疼痛。很多关节炎患者，关节会感到疼痛，就正是因为其关节内的HA含量明显偏低造成的。

### 保水性

HA最重要的特性——保水性，这是HA用于化妆品保湿的基础。HA具有极强的保水性，数字或许可以说明一些问题，大个头的HA分子，可以结合多于本身重量1000倍的水。HA不但能结合水，它的网状结构还可以固定水，阻止水的流动和挥发。因此，说它们具有保水作用，可是一点都不虚。

### 润滑性

除此之外，HA还具有良好的成膜性和高度的润滑性。HA其分子中带负电的羧基与黏膜上带正电的基因有较强的亲和力，可以在黏膜表面形成一层生物膜，起到保护和润滑作用。

