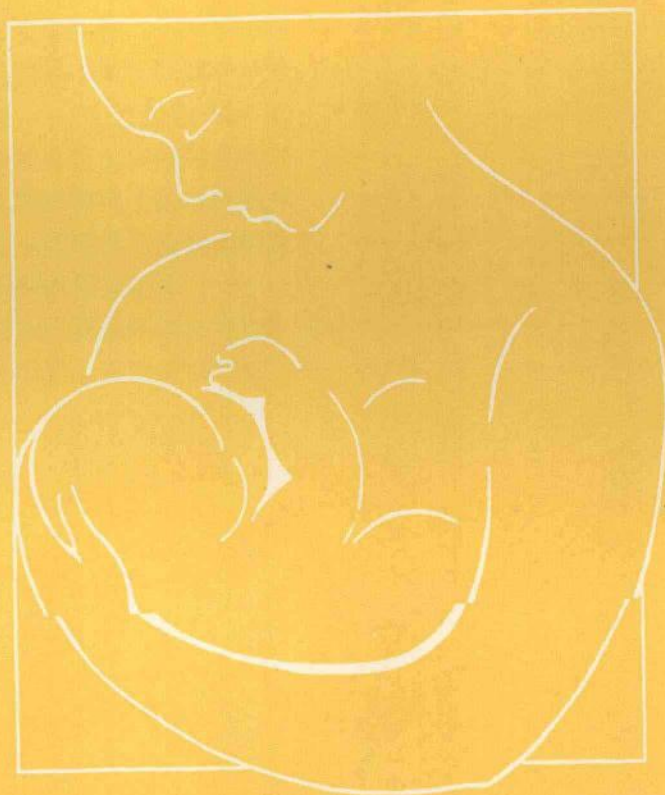


母乳喂养培训教材



中华人民共和国卫生部妇幼卫生司

一九九二年十二月

前 言

为推动我国的母乳喂养工作，保护、促进和支持母乳喂养，响应 WHO 及 UNICEF 发起的创建爱婴医院活动，实现 2000 年 4 个月纯母乳喂养率达到 80% 的总目标，当前主要的任务是在医务人员中广泛开展培训，普及母乳喂养的新观点、新知识，提高对母乳喂养重要意义的认识。

近几年来，我司曾派员出国参加国际母乳喂养培训班学习，亦多次邀请国外有关专家来华讲学。为进一步做好我国的母乳喂养工作，积极创建爱婴医院，今年 5 月我司组织去圣地亚哥 Wellstart 学习的首批学员，聘请了上海有关教授、专家共同撰写了这本教材。这是一本培训师资的教材，全书共十万字，可供 36 小时的培训班使用，其中 24 小时为讲课，12 小时为学习及讨论。本教材的内容与世界卫生组织、儿童基金会起草的为创建爱婴医院使用的 18 小时培训教材指南相吻合。参加学习的省、市级师资经系统的培训后，可按照 18 小时教材指南对医院人员进行培训。

本教材经中国母乳喂养技术指导委员会成员进行了初审后，在 1992 年 10 月举办的第一期母乳喂养师资培训班上试用，反映良好。通过教育实践，并听取学员们意见后作了进一步修改，以供各地在扩大培训时作参考。

卫生部妇幼卫生司

一九九二年十一月

母乳喂养培训教材

目 录

前言		
第一章	母乳喂养概论	1
第二章	乳房解剖与泌乳	7
第三章	母乳的营养成份及功能特点	16
第四章	孕妇、乳母营养	21
第五章	母乳喂养的技巧	31
第六章	母乳喂养中常见问题的处理	41
第七章	实习——(1) 角色扮演 (2) 产后查房	46
第八章	母亲特殊情况下的母乳喂养	54
第九章	婴儿特殊情况下的母乳喂养	66
第十章	促进母乳喂养医院制度的改革	77
第十一章	人奶的收集及奶库	91
第十二章	《国际代乳品销售法守则》简介	94
第十三章	母乳喂养工作的效果评价	101

第一章 母乳喂养概论

目的：在授课后学员能：

- 1.至少列举母乳喂养对母亲、婴儿及家庭、社会的好处各三点。
- 2.指出干扰成功的母乳喂养的三个阻力。
- 3.熟记《促进母乳喂养成功的十点措施》及其意义。
- 4.讨论在实施《促进母乳喂养成功的十点措施》中他们的责任。

近来，国际上已将保护、促进和支持母乳喂养作为妇幼卫生工作的一个重要内容。1990年世界儿童问题首脑会议通过了《儿童生存、保护和发展世界宣言》和《九十年代行动计划》两个文件，并将2000年4个月的纯母乳喂养率提高到80%，列为全球保护儿童生存与发展规划的奋斗目标之一。

四十年代工业发展，奶粉及代乳品的生产促使人工喂养逐步代替母乳喂养。首先在工业发达的国家内盛行，以后逐步影响到发展中国家。七十年代中期，开展了一系列有关母乳喂养科研，证实了母乳喂养无比优越性。发达国家的母乳喂养率逐步回升，而在不少发展中国家却仍在下降。据WHO从86个国家200份报导母乳喂养期限的调查资料，在全世界范围内，母乳喂养的发展模式是从高母乳喂养率→下降→再上升。而在这个变化趋势中，生活较富裕的、受教育较多的人群处在主导地位。

母乳喂养率的下降，在城市内其立即不良影响尚不明显，但是波及到农村特别是贫困地区后，由于卫生知识水平及条件都差，安全用水问题尚未解决，经济上又不堪负担，因此常导致营养不良和腹泻。据报导，在发展中国家由于营养不良因而导致的疾病，使每天有四万儿童死亡（相当于每分钟28人）。在婴儿出生后4至6个月内用纯母乳喂养的婴儿患病机会低于用母乳代用品喂养儿的2.5倍，因而患腹泻致死的人数要少25倍。因此母乳喂养被列为挽救儿童生存的四大战略技术（GOBI，即生长发育监测和促进，口服补液，母乳喂养，计划免疫）之一。

妇幼卫生的中心任务是保护妇女和婴幼儿健康，降低孕产妇死亡率，五岁以下儿童死亡率（U5MR）及婴儿死亡率（IMR）。在许多发展中地区，25%的儿童在五岁前夭折，而五岁前儿童死亡中一半发生在婴儿期，婴儿死亡率中一半以上发生在新生儿期。有报导1990年全球五岁以下儿童死亡有1290万，其中1/3死于新生儿期。提高母乳喂养率可以预防营养不良和腹泻，可以降低婴儿死亡率。因此保护、促进和支持母乳喂养应引起全体妇幼卫生工作者的重视，并将其列为妇幼卫生工作的中心任务之一。

第一节 母乳喂养的定义

为了能正确反映母乳喂养的实际情况，1989年4月在由联合国儿童基金会

(UNICEF) 主办的母乳喂养定义会上, 确定了按母乳喂养不同水平分成以下六类:

一、全部母乳喂养 (Full Breastfeeding)

(一) 纯母乳喂养 (Exclusive BF): 指除母乳外, 不给婴儿吃其他任何液体或固体食物。

(二) 几乎纯母乳喂养 (Almost Exclusive BF): 指除母乳外, 还给婴儿吃维生素、水、果汁, 但每天不超过 1-2 次, 每次不超过 1-2 口。

二、部分母乳喂养 (Partial BF):

(一) 高比例母乳喂养 (High Partial BF): 指母乳占全部婴儿食物的 80% 及以上的喂养。

(二) 中等比例母乳喂养 (Medium Partial BF): 指母乳占全部婴儿食物的 20-79% 的喂养。

(三) 低比例母乳喂养 (Low partial BF): 指母乳占全部婴儿食物的 20% 以下的喂养。

三、象征性母乳喂养 (Token BF): 指几乎不提供热量的母乳喂养。



第二节 母乳喂养的好处

母乳喂养的意义及其对母婴健康的影响, 通过近十多年来的研究, 在认识上有进一步的发展。母乳不仅被公认为是婴儿最适宜的食品, 有利于婴儿的健康成长, 更有利于保护婴儿少得疾病, 同时还被证实是天然的避孕方法, 有延长生育间隔的作用。现将这三点分述如下:

一、母乳是婴儿必须的和理想的食品, 其所含的各种营养物质最适合婴儿的消化吸收, 且具有最高的生物利用率。其质与量随着婴儿的生长和需要呈相应改变。乳房是一个很精致的供需器官, 越吸得勤, 越分泌得多, 其分泌量常被低估。一般公认婴儿 6 周时乳母每日的泌乳量为 700ml, 到 3 月时可增加到 800ml。据 Hartmann 氏报导单纯用母乳喂养 7 个月时母亲可分泌 1500ml/天, 双胎母亲可分泌 2500ml/天。

二、母乳含有丰富的抗感染物质, 因此能保护婴儿少得疾病。最近的研究发现浆细胞能从肠道转到乳腺 (肠道-乳腺轴), 即由于小肠集合淋巴结含有抗原相关细胞, 能被母体肠内致病物质所致敏, 这种被致敏了的浆细胞通过全身循环带到乳房能释出含相关抗体的免疫球蛋白 A 到乳汁中去, 使婴儿获得能抵抗其环境中特有微生物的抗体,

增加抵御能力。此外母乳还含有溶菌酶、乳铁蛋白、巨噬细胞、嗜中性粒细胞、TB 淋巴细胞、补体、抗葡萄球菌因子及双歧因子等抗感染物质，又不易引起过敏。母乳喂养还可避免奶瓶、奶头污染带来的感染，改善小儿营养状况，保护婴儿少得病。

三、母乳喂养和节制母亲生育力的关系。母乳喂养的避孕作用曾是人类节制生育的主要方法。杰拉西氏认为“在今日，从全球范围看，哺乳所防止的生育数超过其他任何的节育方法。母乳喂养能抑制排卵，产生哺乳期闭经，影响生育能力，延长生育间隔，起到避孕作用。据报导哺乳妇女在月经复潮前恢复排卵的发生率为 12—78%，只有 19% 的乳母在哺乳期首次月经来潮前有正常的排卵周期。在有正常月经周期的妇女中，约有 25% 受孕机会，以此推算在哺乳期妇女月经复潮前仅有 5% 可能受孕。因此哺乳特别是哺乳期闭经可算是一种天然的避孕方法。

根据以上特点，母乳喂养的好处可归纳以下几方面：

一、对婴儿的好处

(一) 营养 / 生长。研究表明大多数 6 个月以内的纯母乳喂养婴儿生长适宜。

(二) 免疫。纯母乳喂养的婴儿具有较低的腹泻，呼吸道和皮肤感染的危险，且能预防过敏。

(三) 牙齿的发育与保护。吸吮肌肉运动有助于面部正常发育，且可预防由奶瓶喂养引起的龋齿。

(四) 社会心理问题

1. 婴儿频繁地与母亲皮肤接触，受照料，有利于促进心理与社会适应性的发育。

2. 最近有研究证明母乳喂养与高智商相关 (Lucas 1992)。

(五) 其他

1. 减少坏死性结肠炎的危险

2. 减少婴儿猝死综合征发生

3. 与降低婴儿糖尿病及儿童淋巴腺瘤的发生率可能有关

二、对母亲的益处。母乳喂养能给予母亲一种母亲的敏感性，并使之从孕期状态向非孕期状态成功的过渡。伴随吸吮而产生的催产素，促进子宫收缩，能减少产后出血，促使子宫复旧。母亲体内的蛋白质、铁和其他所需之营养物质，能通过产后闭经得以贮存，有利于产后的康复，亦有利于延长生育间隔。另外，母乳喂养可减少乳腺癌和卵巢癌的危险。

三、母乳喂养对医院、家庭和社区亦有益处，特别在经济方面。医院可以节约消毒、配制人工喂养品所需的奶瓶、奶粉及人力。从家庭和社区的角度来看，用于母亲营养的消费比用于婴儿营养的消费要便宜；由于婴儿较少得病，因此可以减少医疗咨询、药物、化验和住院消费；采用哺乳期闭经方法可以推迟采用其他节育措施。

第三节 影响母乳喂养成功的主要因素

妇女就业的增加、家庭模式的改变、住院分娩的增多等都是影响母乳喂养的因素。但是奶粉商的销售活动以及产院实施的一套制度如母婴分室、延迟开奶、定时抱奶、加

喂糖水等被公认为当前影响母乳喂养率下降的二个主要因素。

此外，医务人员知识与态度对母亲的影响很大。近几十年在医师及护士的教育中，疏忽了有关母乳喂养技巧及有关问题方面的内容，强调了人工喂养的有关问题，使医务人员对保护、促进和支持母乳喂养采取消极态度，这也是促使母乳喂养率下降原因之一。

在母乳代用品销售活动的影响下，又缺乏医务人员的正确指导，引起群众中概念的转变。群众中母乳喂养的优良传统淡化了，错误地认为采用配方奶等代乳品喂养好，是现代化的方法，盲目地选择人工喂养。

第四节 国际上采取的主要措施

一、1981年世界卫生大会通过了国际母乳代用品销售法守则，以制止各公司对婴儿食品所进行的推销活动，至今已有130多个国家按照这个守则采取了不同程序的行动。

二、1989年世界卫生组织和儿童基金会发表了《保护、促进和支持母乳喂养的联合声明》，要求每个妇幼保健机构都应做到“促使母乳喂养成功的十点措施”：

- 1.有书面的母乳喂养政策，并常规地传达到所有的保健人员；
- 2.对所有保健人员进行必要的技术培训，使他们能实施这一政策；
- 3.要把有关母乳喂养的好处及处理方法告诉所有的孕妇；
- 4.帮助母亲在产后半小时内开奶；
- 5.指导母亲如何喂奶，以及在需与其婴儿分开的情况下如何保持泌乳；
- 6.除母乳外，禁止给新生儿喂任何食物或饮料，除非有医学指征；
- 7.实行母婴同室——让母亲与婴儿一天24小时在一起；
- 8.鼓励按需哺乳；
- 9.不要给母乳喂养的婴儿吸橡皮奶头，或使用奶头作安慰物；
- 10.促进母乳喂养支持组织的建立，并将出院母亲转给这些组织。

三、建立国际母乳喂养培训中心。美国加州圣地亚哥设立了一个为各国培训师资以推动全球母乳喂养工作的培训中心，取名为Wellstart（良好的开端——即使婴儿从出生起即能得到母乳喂哺）。该中心自1982年建立至今已有26个国家培训了300多名师资。

四、开创爱婴医院活动。1991年6月国际儿科学会在土耳其开会时提出了这个倡议，得到了儿童基金会及世界卫生组织等联合国组织的支持，现已开始成为一个全球性的活动。其目的是支持母乳喂养，改革不利于母乳喂养的医院制度，终止奶粉商廉价供应奶粉的活动。要求医院能够认真做到“促使母乳喂养成功的十点措施”重点是：（1）开展母乳喂养指导；（2）早开始母乳喂养；（3）母婴同室；（4）建立母乳喂养支持组织。医院经过自我评估和国际组织的评估可以被命名为爱婴医院。自1991年8月开始至今已有四个地区（亚洲、中东、非洲、拉美）的12个国家内52家医院得到了此项命名。

第五节 我国母乳喂养工作

母乳喂养在我国有着优良的传统。建国以后国家还制定了一系列的法规、条例如：产假、哺乳室的设置、哺乳时间的规定等，保证劳动妇女能进行母乳喂养。但是六十年代起，受世界潮流的影响，母乳喂养率亦逐渐下降，在城市更加显著。据 1983—1985 年全国 20 省市的调查，六个月的母乳喂养率城市仅 34%，农村为 60%。近年来还在继续下降，如上海市市区 1990 年的局部调查已降至 12.7%。目前这种趋向已逐步波及到富裕起来的农村。

WHO 为了促进我国的母乳喂养工作，曾于 1982 年与卫生部联合在上海召开了第一次母乳喂养研讨会，介绍了国外的情况和科研动态。会后卫生部组织了第一期母乳喂养科研（1983—1985 年）。1987 年卫生部召开了第二次全国性母乳喂养会议，对第一期的科研工作进行总结，并制订了第二期科研规划（1988—1990 年）。有 30 个单位参加，以促进母乳喂养、提高母乳喂养率为中心，开展了健康教育、改革产院制度及对严重缺乳原因的调查等三方面的研究，1991 年 3 月又召开了第四次全国母乳喂养会议对第二期科研进行了总结，三方面研究所得的结论如下：

一、母乳喂养健康教育的研究。参加研究的各单位按全国统一的测试题对各类人群进行测验，结果表明不仅群众中，在医务人员中对母乳喂养都缺乏正确的认识，不掌握母乳喂养的一些新观点。针对测试中反映出的存在问题，各研究单位采取多种形式开展培训和健康教育。实施健康教育后，所在地区的母乳喂养率均有不同程度的提高。实践中体会到医务人员及妇幼保健工作者的转变态度，掌握母乳喂养新的观点和指导技能，切实付之行动更为重要。

二、产院制度的改革。改革产院制度研究的具体内容包括早吸吮、母婴同室、家庭化分娩、按需哺乳，主要目的是测试各项制度的可行性及对提高母乳喂养率的作用。调查表明，早吸吮是可行的。早吸吮还能减少产后出血。母婴同室亦是可行的，它不仅保证了按需哺乳，不少医院的报告证明母婴同室有利于提早初乳的分泌，并不增加新生儿感染机会，新生儿的生理性体重下降虽比对照组出现早，但恢复亦早。母婴同室的实施有利于提高 4 个月母乳喂养率。此外母婴同室亦有利于母婴健康，母亲奶胀发生率低，子宫复旧快，新生儿发病率亦低。

三、母亲产后“无奶”原因的调查即母乳喂养危险因素的研究。影响产后乳汁分泌的主要因素，按其相对危险性的大小依次为：产后一周内食欲差、乳头凹陷、产后一周内睡不好、产后三天体力未恢复，婴儿出生前已订牛奶及产妇年龄大于 28 岁。“无奶”组产妇血清及乳汁中催乳素水平测定与乳足组的结果无显著差别。

1991 年 11 月卫生部召开了有九个省市参加的“中国促进母乳喂养研讨会”。研讨制订了“促进母乳喂养项目规划”和“中国母乳代用品销售守则（草案）”。目前我国的促进母乳喂养项目已经建立。各地的母乳喂养工作正在卫生部妇幼司的直接领导下深入开展。1992 年起开始了“爱婴医院”及“爱婴病区”的评比活动。卫生部妇幼卫生司在 1992 年 5 月 20 日（全国母乳喂养宣传日）前向各省、自治区、直辖市卫生厅、局和计划单列市卫生局发出《关于加强母乳喂养工作的通知》并广泛下发了“保护、促进和支持母

乳喂养”、“母乳喂养指南”二本小册子。通知要求：“各地按世界卫生组织和联合国儿童基金会保护、促进和支持母乳喂养的 10 项措施，积极创建“爱婴医院”；各地应抓好母婴同室的试点工作，总结经验，逐步推广；要贯彻执行《国际母乳代用品的销售守则》，从 1992 年 5 月份起，所有妇幼保健机构、综合医院妇产科、儿科禁止接受母乳代用品厂商和销售商的馈赠、赞助；严禁各类母乳代用品广告的宣传和各类推销活动；各类妇幼卫生刊物禁止刊登母乳代用品广告和产品样品。同时要加强对广大医务人员的培训，更新观念，认真做好母乳喂养的各项工作”。

讨论题：

1. 你省（市）目前母乳喂养的情况如何？
2. 你是否同意将母乳喂养列为妇幼卫生的重点工作之一？
你应该起什么作用？

(华嘉增)

第二章 乳房的解剖与泌乳

目的：学了本章后能：

- 1.画一乳房简图。指出乳头、乳晕、乳窦、乳导管、腺泡和脂肪、结缔组织。
- 2.试述乳汁产生的三个阶段。
- 3.试述雌、孕激素、催乳素和催产素对乳汁产生的作用。

第一节 正常乳房

一、胚胎发生学

乳腺的发育从胚胎6周时开始，继续增生到出生时乳腺导管发育完成为止。乳腺是由外胚层长入中胚层基底部形成，在6周时沿腹外侧表皮生发层内出现一些增厚的细胞，乳腺嵴最初在腋胸区域，也可从颈到下肢的任何区域，隆突区域即是成年后乳腺发育的部位。乳腺嵴由特殊的表皮细胞内陷到其下的间质融合而成，也称乳腺芽，其下细胞分化成球形，分枝产生小叶，小腺泡。乳房在其中心部逐渐隆起形成乳头，人的胸部有2个芽形成2个乳头，在32周以后，在细胞分枝系统部分，有一个腔形成。见图1。

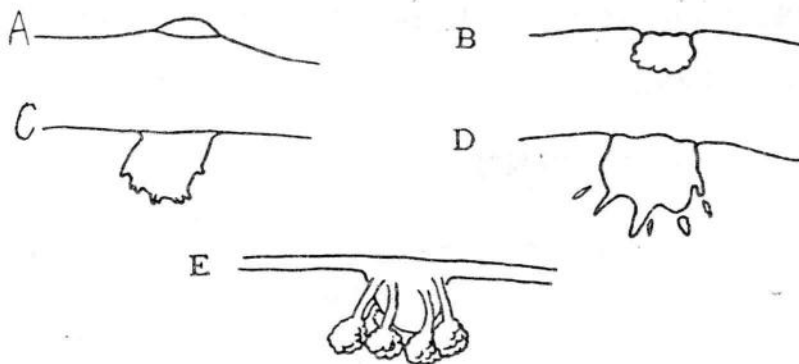


图1 乳头的进化

随着发育的输乳管，乳窦在出生前就形成了。

二、乳房的生长发育过程

1.青春期的乳房发育

下丘脑——垂体活动增加导致性腺产生雌激素增加，而使乳腺芽增大。青春期乳房发育开始，可发生在8~14岁，也是女性第二性征成熟的最早表现。大约4年时间发

育成熟的小叶—导管—腺泡系统。雌激素在合适的激素环境中使乳腺管导上皮大量分枝，在雌、孕激素作用下，末梢小管生芽并出现腺上皮，大大增加了为以后乳汁产生所需要的功能性乳腺组织的表面积。在卵巢雌激素作用下适量脂肪组织沉积，为青春期大量腺管增生形成所需的疏松基质。见图 2

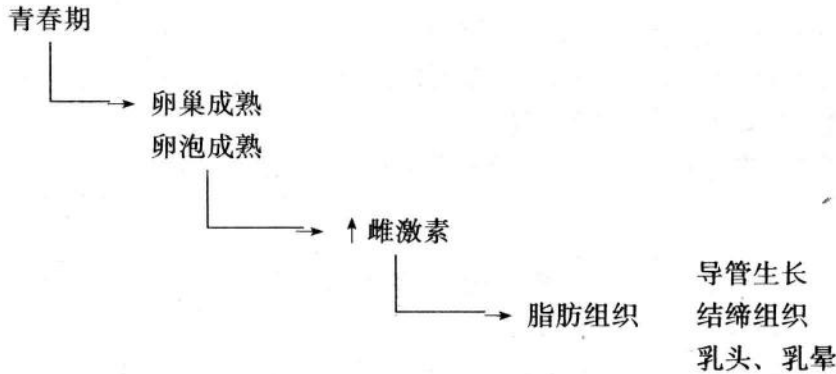


图 2 青春期激素改变和乳房发育

2.成熟期激素改变和乳房发育

在青春以后乳腺继续发育，随排卵周期中周期性的卵泡期，黄体期激素波动缓慢进行。卵泡期雌激素水平的上升促使导管末端增生，排卵时达最大效果，在排卵后升高的雌、孕激素联合作用使蜂窝状组织进一步发育和分化。在周期近结束时，雌、孕激素水平下降，催乳素诱导乳腺上皮的分泌变化十分明显，在月经周期的头几天，乳腺腔内有分泌物存在。月经开始前数天，细胞内和细胞外水份增加，腺体和导管发育和腺组织有分泌物积聚，故乳房的体积最大。月经的第四到第七天，乳房体积最小。

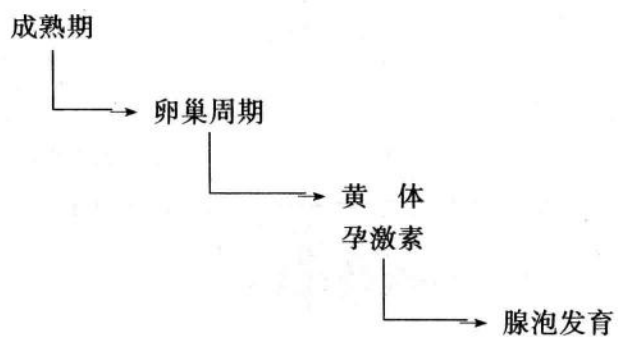


图 3 成熟期激素改变和乳房发育

3.妊娠期激素的改变和乳房发育

妊娠期激素水平的变化导致导管—小叶—腺泡发育发生重大变化，乳腺管萌芽，末端部分很快延伸和分枝，从孕 3 个月起，腺泡里出现了类似初乳样的物质，逐渐有脂肪滴聚集，小叶间结缔组织大量地减少，腺泡增生扩大。

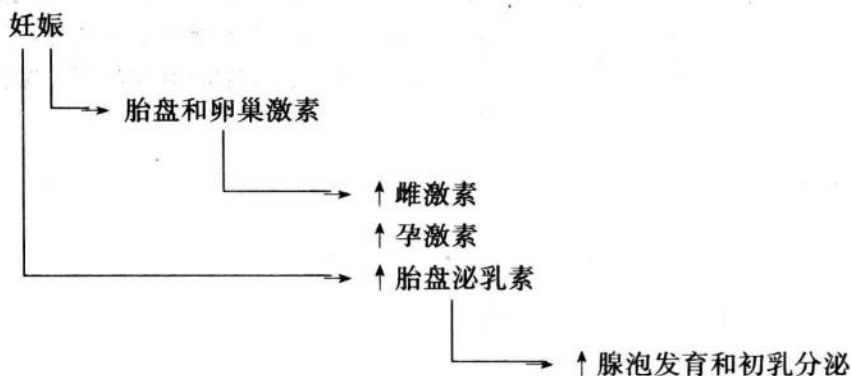


图 4 妊娠期激素改变与乳房发育

4.产褥及哺乳期激素的改变和乳汁分泌

分娩时随着胎盘剥离，胎盘催乳素、雌激素水平急剧下降。胎盘催乳素在几小时内消失，孕激素在几天后下降，雌激素则 5~6 天内下降至基线。雌激素可增加催乳素对乳腺的发育作用，但又抑制乳汁分泌，对抗催乳素的作用，产后呈低雌激素、高催乳素水平。吸吮可不断刺激腺垂体催乳素释放和神经垂体催产素释放，这些激素是刺激乳汁合成和产生乳汁排出的激素，哺乳是对催乳素释放最有效和最特异性的刺激。吸吮，排空乳房，对泌乳有很大作用。

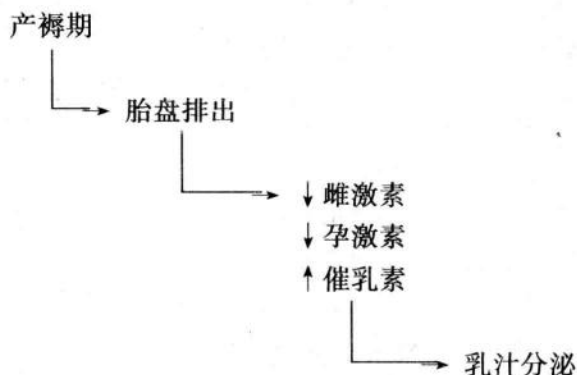


图 5 产褥期激素改变与乳汁分泌

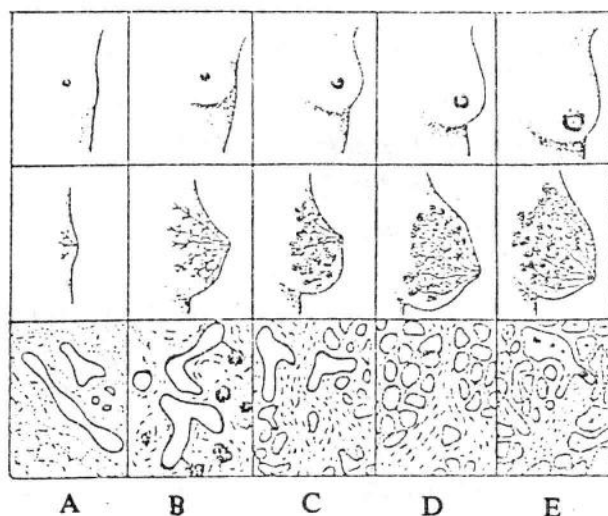


图6 女性乳房从婴儿至哺乳期导管发育过程 (纵切面)

二、乳房的解剖结构

乳房是由腺体组织、支持结缔组织和起保护作用的脂肪组成。腺组织分泌乳汁，乳汁沿乳导管达到乳头。乳房位于第二肋到第六肋软骨表面筋膜之上，在胸大肌之上，直径为10~12厘米，从胸骨旁到腋中线，乳房中央部高度为5~7厘米。乳房形状因人而异，也有种族差异，呈盘状、半球状、梨形或圆锥形。

乳房主要结构是皮肤、皮下组织和乳腺体；辅助组织有乳头、乳晕。乳腺体是由大量腺体组合而成的，包括2个部分——实质和基质。实质包括导管—小叶—腺泡，由树枝状导管分支腺泡的腺体组成。基质由结缔组织、脂肪组织、血管、神经和淋巴管组成。乳房的皮肤包括乳头、乳晕和一般的皮肤，皮肤紧贴皮下脂肪，有韧性，它有毛发、皮脂腺和汗腺，乳头是乳晕中央的圆锥形突出，位于乳房中央偏下，乳头下有15~25个输乳管开口，周围有平滑肌纤维，并有丰富的神经末梢，皮脂腺和汗腺，没有毛发。乳头内的输乳管在其基底部扩张呈锥形的乳窦，乳头周围是乳晕，一个环形色素沉着区域，呈粉红色，怀孕后呈褐色且增大，在乳头边缘是Montgomery腺（蒙哥马利腺），在妊娠期和哺乳期变大，象一个个小丘疹，它们分泌一种能润滑和保护乳头的物质。乳头的表皮和乳晕内含有大量多分支的游离神经末梢。乳头、乳晕内有动静脉吻合，因此局部静脉郁滞和充血可以增大乳头勃起。

乳房的血液供应来自肋间动脉的分枝和胸内动脉的分枝，主要由乳房内动脉和侧胸动脉供应。

乳房的淋巴管通向腋下淋巴结。

乳房的神经来自第四、五、六肋间神经的分枝，分布于乳头和血管平滑肌的感觉神经纤维和交感神经纤维。乳头和乳晕的感觉神经分布很广泛。见图7。

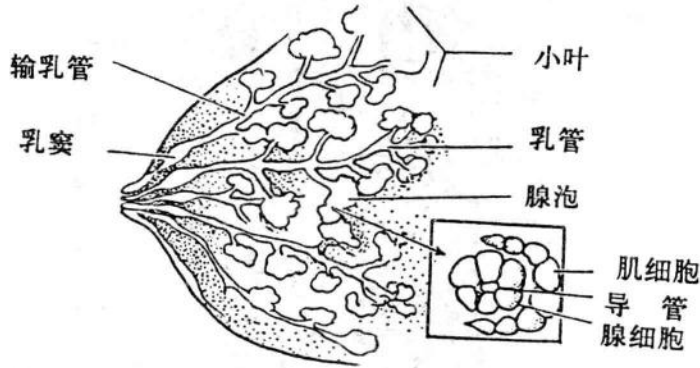


图 7 乳房的解剖结构

第二节 泌 乳

一、生乳过程

Hartman 描述了生乳过程的二个阶段。第一阶段开始于分娩前 12 周，此时乳糖、总蛋白和免疫球蛋白显著增加和钠、氯减少准备乳汁的产生。产前分泌的乳汁成份是恒定的，可由乳汁蛋白- α 乳清蛋白监测得知，第二阶段开始于产后 2~3 天，血浆 α -乳清蛋白值达高峰（与下乳同时）时分泌大量乳汁，乳汁成份也有变化，直到产后 10 天，成熟乳建立。伴有血流增加，催产素和葡萄糖摄入增加以及枸橼酸急剧增加。

乳房是最复杂的内分泌器官之一，在孕期作准备，对催乳素释放有反应产生乳汁。催产素的生乳作用受垂体、卵巢、甲状腺和胰岛素的相互作用。乳房参与泌乳，并有解剖和生理上的改变，血液重新分布，营养的需要增加，代谢率加快，因此要求母亲的心血管变化大，乳房的血液增加，供应胃肠道、肝的血流增加和高心排出量，吸吮引起垂体前叶激素释放，直接对乳房起作用。

在其他哺乳动物的乳汁和血浆是等渗的，但人类的乳汁不同，为低离子浓度，高乳糖。

乳汁的生物合成在细胞内进行。在终末导管有腺体干细胞的上皮细胞和高度分化的分泌腺泡细胞。干细胞受 HGH 和胰岛素刺激，催乳素协同胰岛素刺激这些细胞呈分泌活动，腺泡和小的乳导管细胞在乳汁合成中是活跃的，并向腺泡和细小乳导管分泌乳汁。乳汁的大部分是在吸吮过程中产生的，同时受催乳素刺激，此时皮质激素水平也升高，分泌细胞由乳汁分泌前的立方形变成园柱状，细胞摄水量增加，同样细胞的单核从底部移向顶部，功能细胞结构的分化在孕期逐渐进行。在乳腺泌乳早期细胞合成和分泌蛋白质和脂肪活跃，细胞极化伴大量粗面内质网，核上部的高尔基体分裂片是光滑的并有很多线粒体围绕，顶部有微绒毛，底表面广泛迂回使得血流中物质很快运转至细胞内，脂肪滴位于胞浆中突出于细胞膜。蛋白质、乳糖、钙、磷和枸橼酸进入分泌导管和通过细胞外进入腺泡腔。

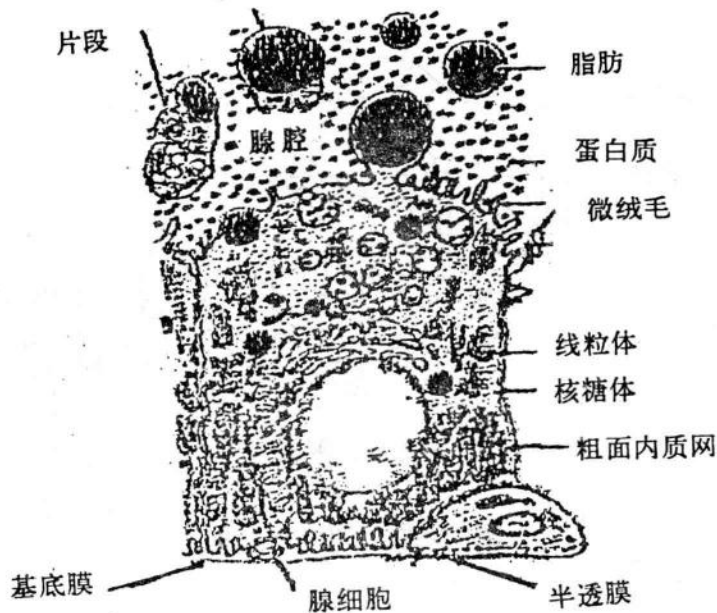


图8 分泌细胞的超微结构

静止期细胞浆呈细颗粒状，泌乳时呈线形，增大的细胞成梅花状，顶端向外突出，而细胞完整，蛋白游离在分泌液中，呈帽状。

泌乳乳房的细胞功能

细胞核：它是主要基因复制和传递遗传密码的物质，同样也是细胞代谢调节的器官，传递细胞所需要的酶，细胞核的DNA和RNA在孕期增加和哺乳期最多。

细胞液：由没有线粒体的胞浆和线粒体部分组成，也称无颗粒的上清液，但含有乳汁合成过程必需的中间物和辅助因子。

线粒体增殖：泌乳时乳腺腺泡细胞群氧化能力极度增加，此时线粒体细胞增大和功能增加。在代谢率增长和高需氧利用时细胞的线粒体都有增生。

在孕晚期泌乳前和泌乳早期，每一个线粒体都进行典型的分化，内膜和基质扩大。正如其他细胞一样线粒体是细胞呼吸活动的关键，通过某些阴离子的不同渗透性来控制细胞代谢，而线粒体内的枸橼酸是脂肪的生物合成碳的主要来源，也供应非必需氨基酸合成的碳。

线粒体：包括高尔基体，内质网和细胞膜。与脂类合成有关，与氨基酸、葡萄糖和脂肪酸最终合成乳汁的蛋白质，碳水化合物和脂肪有关。

此外亦需要葡萄糖、脂肪、蛋白、离子和水分合成乳汁。

葡萄糖：糖代谢对于乳汁的产生是很重要的。它能产生能量和碳水化合物，与乳汁的量有关。也能产生乳糖。葡萄糖能被利用合成为乳糖，细胞内糖大部来自血糖。胎盘排出后，雌、孕激素下降，催乳素增加， α -乳清蛋白合成增加，由葡萄糖合成乳糖，通过孕激素来调节。乳糖合成在高尔基体内。

脂肪：脂肪在内质网内合成，腺细胞可合成短链脂肪酸，长链脂肪酸来自血浆。催乳素可刺激酯酶和转运的增加，胰岛素促使葡萄糖进入腺细胞。

蛋白质：乳汁中的蛋白质主要由乳腺分泌细胞中游离氨基酸合成，它来自血浆的必需与非必需氨基酸。催乳素、胰岛素和皮质醇可刺激乳蛋白的合成和乳腺酶的形成。泌乳时新合成的蛋白分泌入乳汁。

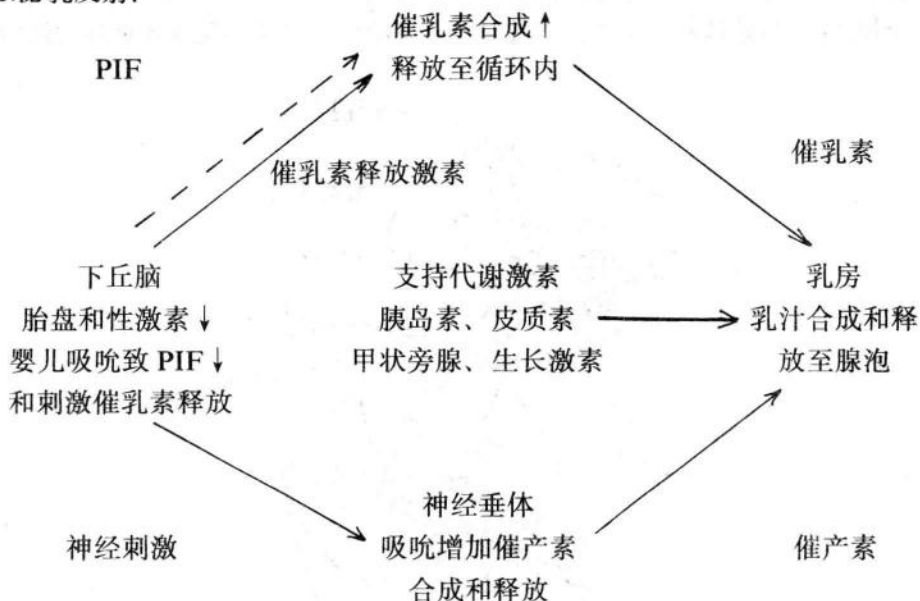
离子和水：

钠、钾、氯、镁、钙、磷、硫酸枸橼酸以二个主向通过腺细胞。

人乳不同于其他哺乳种族，单价离子浓度低乳糖浓度高。

二、泌乳过程

1.泌乳反射：



妊娠和哺乳刺激乳头可引起催乳反射。即吸吮刺激通过乳头神经末梢传入垂体前叶，引起催乳素释放，催乳素经血作用于乳腺细胞使之泌乳。在泌乳早期，泌乳素与乳头刺激程度有一定关系。二侧乳房如果同时喂2个婴儿或用泵吸空二侧乳房，可有催乳素峰值和产生大量的乳汁。有作者报道，婴儿吸吮的好和差之间其催乳素值也有区别，它可影响乳汁的生成，也与吸吮时的喷乳反射有关。因此排空乳房在乳汁产生中起重要作用。

2.立乳反射：

乳头亦含有肌纤维，在受刺激时起收缩作用，使乳头皮肤起皱造成乳头勃起。

3.喷乳（或排乳）反射：

丘脑——垂体轴完整调节了催乳素和催产素的水平。对于开始和维持泌乳是重要的。如果乳汁不排出，毛细血管血流减少，泌乳可被抑制。

吸吮时，吸吮刺激通过乳头及乳晕上的感觉神经末梢，传入脑垂体前叶催产素释放，并进入血循环，作用于围绕腺泡的肌上皮细胞使其收缩，快速引起乳汁从腺泡、小乳导管进入输乳导管和乳窦而喷出，这就是喷乳反射，催产素还引起肌肉收缩使子宫复

旧。

神经和内分泌刺激以及相应的反应引起乳汁喷出，需要有传入神经和内分泌的传出神经通道。此外，喷乳反射还取决于乳房小管系统上的受体数，当小管扩张或收缩时，将激发催产素反射性释放。乳头具有催产素和反射性催产素释放的触觉受体，不论吸吮时的正负压或温度变化均可触发喷乳反射，负压的作用较小，但触觉是很重要的。

有助于乳汁喷射的情况：

如果母亲觉得自己的婴儿很可爱，或当母亲听到婴儿的哭声，脑垂体便分泌催产素，出现乳房挤压感，乳汁便随之流出，催产素的第二次释放在吸吮刺激后，所以要母婴同室，同时保护哺乳母亲，不但在哺乳时还要有哺乳前短期内免受各种压力影响。

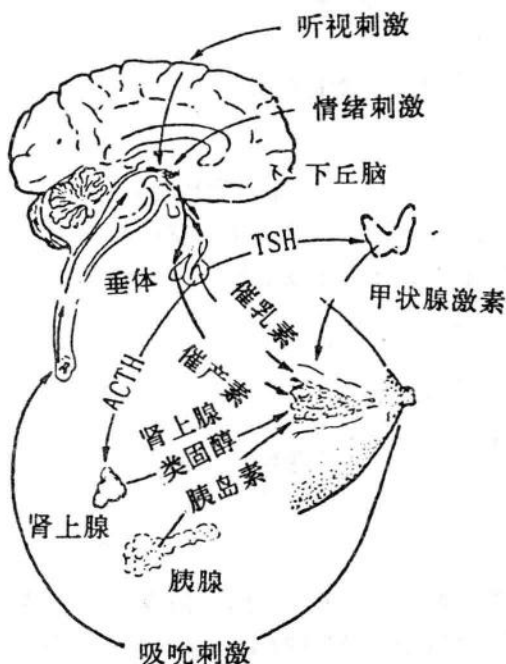


图9 喷乳反射

有碍于乳汁喷射的情况：

当母亲由于某种原因感到担忧或恐惧，母亲处于疼痛状态，尤其是哺乳时疼痛，母亲处于困窘状态和怀疑自己喂哺婴儿的能力，这种担心都会阻止乳汁流通。

三、抑制泌乳的因素：

催乳素抑制因子（PIF）控制下丘脑分泌催乳素，下丘脑的儿茶酚胺水平控制泌乳因子，多巴胺增多可使大量抑制因子进入血循环，药物或任何其他情况使儿茶酚胺减少，抑制因子也减少，催乳素则高。多巴胺可直接作用于垂体而使催乳素分泌减少。药物如酚噻嗪和利血平可使多巴胺降低，PIF也降低使催乳素增加。麦角通过直接抑制或对下丘脑的作用而抑制催乳素的分泌。

影响催乳素释放的因素：