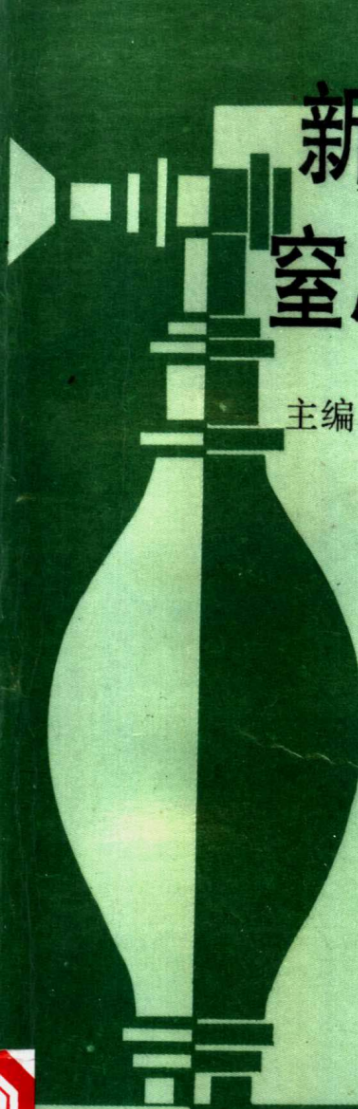




新生儿 窒息的预防与复苏

主编：张曦 杨淑玲 唐林 李秀珍

河南医科大学出版社

XIXIDEYUFANGYUFUSU

新生儿窒息的预防与复苏

主 编	张 曦	杨淑玲	唐 林	李秀珍
副主编	蔡志丰	孔红霞	王鲁文	赵传芳
	吴爱红	王保珍	邹 芳	谢桂菊
	张宝莲	王风华		
编 委	任琛琛	刘爱清	王 丽	吴延红
	蒋丽华	郑勇宏	于凤琴	胡允梅
	赵新玲	李兰萍	吴 琳	蔡春环

河南医科大学出版社

• 郑州 •

(豫)新登字第 11 号

新生儿窒息的预防与复苏

主 编 张 曦 杨淑玲 唐 林 李秀珍

责任编辑 张书峰

责任监制 何 勤

河南医科大学出版社出版发行

(郑州市大学路 40 号 邮编 450052 电话 0371-6988300)

河南省地质矿产厅印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开 14.5 印张 304 千字

1996 年 9 月第 1 版 1996 年 9 月第 1 次印刷

印数:1-3500 册

ISBN 7-81048-115-0/R · 113

定价:19.80 元

前 言

新生儿由母体宫腔内降生到人世间的一刹那,所面临的
最大威胁就是新生儿窒息。

新生儿窒息是围生医学中发生率较高的严重病症,如处理不当或治疗不及时,可造成新生儿死亡,幸存者常引起中枢神经系统的损伤,遗留程度不同的后遗症,如:智力低下、脑性瘫痪、惊厥等。因此,新生儿窒息的预防和复苏工作不仅关系到千家万户的幸福,也关系到提高中华民族的人口素质。

每个新生儿都有权利获得高水平的复苏,为此,不少发达国家都在加强对新生儿窒息复苏工作的研究和管理,并将新生儿窒息抢救的基础理论和基本操作系统化、规范化,即新生儿窒息 A,B,C,D,E 复苏方案。

李鹏总理代表我国政府已向联合国及世界卫生组织作出了庄严的承诺,即到 2000 年将我国 5 岁以下儿童死亡率下降 50%。在婴儿死亡中,新生儿死亡占 60%~70%,其中新生儿窒息是死亡的最主要原因。为此,国家卫生部要求在全国范围内推广发达国家最新的新生儿窒息 A,B,C,D,E 复苏方案,要求每个接触新生儿的医护人员(包括乡、村医生和卫生员)均应熟练掌握该技术,并规定经考核取得合格证后才能上岗工作,从而使每个窒息的新生儿都能得到快速、有效的复苏,达到至 2000 年将我国重症新生儿窒息的发生率及死亡率在原有的基础上降低 50%的目标。

鉴于我国目前尚无完整的有关新生儿窒息防治方面的专著,我们参考了美国心脏学会和儿科学会 Dr. Ronald S. Bloom, et al. 著的《新生儿复苏教程》,并查阅了大量国内外最近文献报道,根据我们的临床经验整理编写成此书,旨在为广大妇产科、儿科医务人员在防治新生儿窒息的临床工作中,提供一本参考书籍。

本书分有上、下两篇、共 13 章,上篇详细讲述了胎儿宫内窘迫的发病原因、诊断、监护方法及防治措施,下篇详细介绍了新生儿窒息 A,B,C,D,E 复苏方案的具体步骤、操作方法及注意事项等等,最后介绍了新生儿窒息预后的评估方法及复苏后的新生儿如何处理。使读者能较系统地掌握产前、产时、产后胎儿及新生儿窒息的预防、诊断及处理,正确预测窒息儿预后,做好复苏后观察及处理。为学习者提供一系统的教材。适合妇产科、儿科医护人员、基层专业人员及医学院校学生学习参考。

由于编写匆忙,且水平有限,难免有不妥之处,希望同道给予批评指正。

张 曦

于河南医科大学

1996 年 3 月 26 日

目 录

上 篇 胎儿宫内窘迫的防治

第一章 胎儿及附属物的生理.....	(1)
第一节 胎儿发育及生理特点.....	(1)
第二节 胎儿附属物的形成及生理功能.....	(7)
第三节 羊水的形成及生理功能	(13)
第二章 妊娠期胎儿宫内窘迫	(19)
第一节 胎盘异常	(19)
第二节 脐带异常	(31)
第三节 羊水异常	(38)
第四节 羊膜感染综合征	(42)
第五节 胎膜早破	(45)
第六节 妊娠时限异常	(46)
第七节 妊娠合并症	(50)
第八节 妊娠高血压综合征	(64)
第九节 母子血型不合	(68)
第十节 胎儿病理	(72)
第十一节 TORCH 感染	(82)

第三章 妊娠期胎儿监护	(88)
第一节 一般监护	(88)
第二节 胎心率电子监护	(94)
第三节 B型超声监护	(137)
第四节 多普勒超声测量胎儿血流的临床应用	(167)
第五节 生化测定	(171)
第四章 妊娠期胎儿宫内窘迫治疗	(176)
第一节 病因及一般治疗	(176)
第二节 药物治疗	(178)
第三节 胎儿宫内治疗	(178)
第四节 计划分娩	(186)
第五章 分娩期胎儿宫内窘迫	(202)
第一节 分娩经过对母儿影响	(202)
第二节 分娩期导致胎儿宫内窘迫的因素	(209)
第三节 急性胎儿宫内窘迫的病理生理	(211)
第四节 急性胎儿宫内窘迫的临床表现	(213)
第五节 急性胎儿宫内窘迫的诊断	(215)
第六节 产时监护	(219)
第七节 产时胎儿宫内窘迫的治疗	(244)

下 篇 新生儿窒息的复苏

第六章 新生儿解剖及生理特点	(249)
第一节 概 述	(249)
第二节 呼吸系统解剖及生理	(250)
第三节 循环系统解剖及生理	(267)

第四节 其他系统解剖及生理·····	(270)
第七章 新生儿窒息·····	(274)
第一节 概 述·····	(274)
第二节 窒息的高危因素·····	(283)
第三节 新生儿窒息的病理生理·····	(289)
第四节 新生儿窒息的并发症·····	(297)
第八章 新生儿窒息复苏概论·····	(300)
第一节 产房内复苏的一般原则·····	(300)
第二节 复苏前准备·····	(302)
第三节 评价与决策·····	(312)
第四节 成功复苏的五原则·····	(315)
第五节 新生儿复苏的最初步骤·····	(316)
第九章 人工呼吸法·····	(328)
第一节 面罩气囊人工呼吸·····	(328)
第二节 气管插管正压人工呼吸·····	(351)
第三节 口对口人工呼吸·····	(351)
第四节 新生儿机械呼吸·····	(353)
第十章 胸外心脏按摩·····	(358)
第一节 胸外心脏按摩目的与指征·····	(358)
第二节 胸外心脏按摩法·····	(359)
第三节 胸外心脏按摩的并发症·····	(364)
第十一章 气管插管·····	(366)
第一节 气管插管器械与消毒·····	(367)
第二节 气管插管指征·····	(370)
第三节 气管插管前准备·····	(370)
第四节 解剖学概要·····	(372)

第五节	气管插管法	(376)
第六节	气管插管的并发症及预防	(392)
第十二章	药 物	(396)
第一节	概 述	(396)
第二节	肾上腺素	(397)
第三节	扩容剂	(399)
第四节	碳酸氢钠	(401)
第五节	盐酸纳络酮	(402)
第六节	盐酸多巴胺及多巴酚丁胺	(403)
第七节	其他药物	(406)
第十三章	复苏后处理	(409)
第一节	复苏后的监护及处理	(409)
第二节	窒息儿预后的评估	(414)
第三节	新生儿神经行为测定	(416)
附录 I	产房内复苏图	(430)
附录 I	新生儿复苏常用药物表	(431)
附录 II	围产窒息复苏常规	(432)
附录 IV	新生儿窒息复苏常规	(437)
附录 V	围产窒息初级处理常规	(442)
附录 VI	新生儿窒息复苏初级常规	(444)
附录 VI	新生儿呼吸、脉搏、血压正常值	(449)

第一章 胎儿及附属物的生理

第一节 胎儿发育及生理特点

受孕后胎儿发育的过程一般分为三个阶段：一是受精后第1周称为受精卵或受孕卵(fertilized ovum)；二是受精后第2~8周称为胚胎(embryo)，这一阶段从形成各脏器系统的始基，至基本完成发生基础，使胚胎渐具人形；三是第9周开始至足月妊娠终止称为胎儿(fetus)，在此阶段内，胎儿由初具人形发育到各组织和器官均有能力适应离开母体后的生活。

【胚胎的形成】

约在受精后9~10d着床的胚泡迅速向四周伸展，内细胞团细胞是胚胎发育的基础。细胞很快增殖与分化，可分为三个阶段。分述如下：

一、两胚层时期

孕卵着床后，内细胞团形成两个空腔，背侧的叫羊膜腔，腹侧的叫卵黄囊。羊膜腔的底和卵黄囊的顶相贴，形成一圆盘状的胚盘，为人体发生的原基。胚盘分两层：羊膜腔底部的柱状细胞层为外胚层，卵黄囊顶部的扁平细胞层为内胚层，这就是胚胎的两胚层时期。

二、三胚层时期

受精后的第3周，在内、外胚层之间又形成中胚层。由于

羊膜腔迅速发展,外胚层遂包绕卵黄囊顶部的内胚层,胚盘的周缘逐渐向腹侧卷曲,形成为柱状的胚体。与此同时,滋养层向胚泡内分离出胚外中胚层,衬于滋养层内面和羊膜腔与卵黄囊表面,并与胚内中胚层相连,即为胚胎的三胚层时期。三胚层的形成,为各组织和器官的发生奠定了基础。

三、体节时期

胚胎发育的第4周,胚盘由扁平形变成圆柱形并向羊膜腔突入。中线两侧的中胚层细胞增殖变厚,形成节块状,成为体节。到胚胎一月末形成近40对体节,这就是胚胎的体节时期。在体节时期内,三个胚层都发生变化,至胚胎第5周到第8周已初具人形,可分出头、躯干、肢芽等部分,体内各主要器官已逐步形成。

四、三胚层的分化

三胚层形成后,首先分化为具有一定形态特点和特殊排列方式的两种胚胎性组织即上皮与间质,以后再进一步分化发育为胎体的各器官。

外胚层 主要分化成表皮、毛发、指甲及皮脂腺、汗腺等的上皮;口、鼻、外耳道、内耳膜迷路、眼结合膜、角膜等上皮以及脑垂体、肾上腺髓质及神经系统等。

中胚层 主要分化成肌肉、骨骼、结缔组织、血液、循环系统、泌尿生殖系统及肾上腺皮质等。

内胚层 主要分化成消化系统和呼吸系统;肝、胰、胆囊、甲状腺、扁桃体、甲状旁腺、胸腺及女性尿道、男性尿道末段和膀胱的上皮等。

【胎儿的发育】

妊娠期亦即胎儿在子宫内发育生长的时期。系从末次月

经第1天算起约经40周,即280d左右从母体排出——分娩。描述胎儿发育特征,以4周为一个孕龄单位,各孕龄单位的特征如下:

4周末 可辨认胚盘与体蒂。

8周末 胚胎长约3cm,初具人形,头占整个胎体之一半。能辨认出眼、耳、鼻、口。四肢已具雏形。B型超声可见早期心脏形成并有搏动。

12周末 胎儿身长约9cm,体重约20g。外生殖器已发生,部分可辨出性别。肠管已有蠕动。四肢有微弱活动。骨化中心可见。

16周末 胎儿身长约16cm,从外生殖器可确定胎儿性别。头皮已长出毛发,胎儿已开始呼吸运动,除胎儿血红蛋白外,开始形成成人血红蛋白。X线检查偶见脊柱阴影。部分经产妇能自觉胎动。体重约100~120g。

20周末 胎儿身长约25cm,体重约300g。皮肤暗红,全身有毳毛、胎脂,开始出现吞咽运动。检查孕妇时可听到胎心音。出生后已有心跳、呼吸和排尿功能。

24周末 胎儿身长约30cm,体重约700g。各脏器均已发育,皮下脂肪开始沉积,但量尚少,皮肤有皱纹。

28周末 胎儿身长约35cm,体重约1000g。全身细瘦,皮下脂肪沉积不多。皮肤粉红,上有胎脂。可有呼吸运动,但肺泡Ⅰ型细胞产生的表面活性物质较少,易患新生儿特发性呼吸困难综合征。出生后需特殊护理方能生存。

32周末 胎儿身长约40cm,体重约1100g。皮肤深红,面部毳毛已脱落,生活力尚可,生后适当护理可存活。

36周末 胎儿身长约45cm,体重约2500g。皮下脂肪已

较多,毳毛明显减少,面部皱纹消失。指(趾)甲已达指(趾)尖。出生后能啼哭及吸吮,成活机会很大。

40 周末 胎儿发育成熟。身长约 50cm,体重 3 000g 以上。胎头双顶径值大于 9cm。皮肤粉红,皮下脂肪发育良好,毳毛大部分已消退,体型丰满。指(趾)甲已超过指(趾)尖。男性胎儿睾丸已下降,女性胎儿大小阴唇发育良好。四肢运动活泼,出生后哭声宏亮,吸吮力强,能很好存活。

【胎儿的生理特点】

一、循环系统

心血管系统是胎儿发育中首先有功能的系统,在胚胎 3 周末血液开始循环,心脏开始跳动。当胚胎长度为 15mm 时心率为 65bpm,45d 时为 125bpm,63d 时 175bpm,然后逐渐降低,105d 时为 145bpm,妊娠中期至足月胎儿心率为 135~155bpm。胎儿为了适应生长发育的需要,从母体取得营养并将其代谢产物经母体排出,就必须具有与成人不同的生理特点。

1. 脐静脉一条,携带来自胎盘含氧量较高、营养较丰富的血液,经脐静脉沿胎儿腹前壁进入体内后分为三支:一支直接进入肝脏,一支与门静脉汇合进入肝脏,此两支的血液经肝静脉进入下腔静脉;另一支为静脉导管,直接进入下腔静脉。可见进入右心房的下腔静脉血是混合血,有来自脐静脉含氧量较高的血液,也有来自胎儿身体下半部的静脉血,但以前者为主。

2. 脐动脉两条,来自胎儿含氧量较低的混合血液,经脐动脉注入胎盘与母血进行物质交换。

3. 动脉导管,位于肺动脉与主动脉之间。胎儿期肺动脉

压力比主动脉压力高,动脉导管中血流方向是从右到左,即从肺动脉到主动脉。

4. 卵圆孔,位于左右心房之间。右心房的血液可经此孔直接到达左心房,因右心房压力比左心房压力高约 0.1kPa 。卵圆孔的开口处正对着下腔静脉入口,故下腔静脉入右心房的血液,绝大部分立即经卵圆孔入左心房,其血流量约为 $60 \sim 145\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。而上腔静脉入右心房的血液,很少通过甚至不通过卵圆孔,而流向右心室进入肺动脉。由于肺循环阻力较高,肺动脉血大部分经动脉导管入主动脉,仅有约 $1/3$ 的血量经过肺静脉入左心房。左心房的血液入左心室,继而入升主动脉,首先供应心、头部及上肢。左心室小部分血液进入降主动脉至全身后,经腹下动脉再经脐动脉进入胎盘,与母血进行气体交换。可见胎儿体内无纯动脉血,而是动静脉混合血,各部位血液的含氧量只是程度上的差异。进入肝、心、头部及上肢的血含氧量及营养成分较高以适应需要。注入肺及身体下部的血,含氧及养分较少。

二、血 液

1. 血细胞的发生 人的血细胞发生,在胚胎期先后经历卵黄囊造血、肝脾造血和骨髓造血三个阶段。胚胎第2周末,卵黄囊壁增生形成许多血岛,血岛的中央细胞变成游离状态的造血干细胞,周边的细胞分化为原始毛细血管网。胚胎第3周形成早期胚胎的毛细血管网,卵黄囊血岛内的造血干细胞进入胚体内,即为血管中最早的血细胞。第9周左右这种造血活动就明显减退。胚胎第6周肝开始造血,孕10周时肝脏是红细胞生成的主要器官,至足月妊娠时肝脏的造血功能渐趋衰退。脾脏造血功能迟肝脏2个月开始,至孕5月停止。孕5

个月后骨髓开始造血,此时以生成白细胞为主,至孕足月时90%以上的红细胞由骨髓产生。足月胎儿的红细胞约为 $6.0 \times 10^{12}/L$,血色素为 $150 \sim 200g/L$,白细胞计数高达 $(15.0 \sim 20.0) \times 10^9/L$,其中多核型约占 0.50,淋巴球约有 0.40。

2. 血容量 胎儿血量约为胎体和胎盘总重量的 8%~10%,妊娠早期,血液的主要部分在胎盘内循环,在胎体内循环血量很少,到足月时,3/4 血液去胎体,只有 1/4 在胎盘。胎儿的相对容量随着胎儿的发育成熟按体重计算逐渐下降,早产儿血容量为其体重的 10.8%,而足月儿为 $(9.8 \pm 0.87)\%$,成人则仅占体重的 7.8%,新生儿血容量平均为 300ml。

三、呼吸系统

胎儿呼吸系统的发育开始于第 4 周,其胸壁运动于孕 11 周可看到,孕 16 周通过呼吸运动可使羊水进出呼吸道,每分钟呼吸约 30~70 次,时快时慢,有时也很平稳。当胎儿发生宫内窘迫时,正常的呼吸运动可暂时停止,或出现大喘息样呼吸运动。胎儿只有在具备呼吸肌(气管、支气管及肺泡)并发育良好,肺循环建立,且在中枢神经系统支配下能协调活动时始能生存。整个孕期胎儿的呼吸功能是由母儿血液在胎盘进行气体交换完成的。

四、消化系统

早在孕 11 周小肠蠕动,孕 4 个月时胃肠功能基本建立,胎儿吞咽羊水,吸收大量水分,至孕晚期吞咽羊水量高达 500ml/24h,并排出尿液控制羊水量。Pitkin 证实约 13% 胎儿氨基酸系吞咽羊水而在消化道内合成。故其胃肠道可吸收氨基酸,同时吸收葡萄糖及其他可溶性营养物质,由于功能尚未发育成熟,对脂肪吸收较差。

胎儿肝脏功能尚不健全,缺乏许多酶,如葡萄糖醛酸转移酶、尿苷二磷酸葡萄糖脱氢酶等,以致不能很好结合因红细胞破坏所产生的大量游离胆红素。胆红素主要经胎盘循环至母体肝脏,代谢后排出体外,仅有小部分在肝脏内结合,经胆道排入小肠氧化成胆绿素。胆绿素的降解产物导致胎便呈黑绿色。另外,肝脏也参与孕期雌激素的代谢。

五、泌尿系统

肾脏出现于胚胎第5周,孕8周开始有功能,孕11~14周有泌尿功能,孕14周超声检查能依据膀胱容量测出胎儿尿液,至孕晚期每日尿量可达600~800ml,从而明确胎儿尿液是孕晚期羊水的重要来源。胎儿肾脏对抗利尿激素无反应,不能浓缩尿液。

六、内分泌系统

孕6周胎儿甲状腺开始发育,孕12周可合成甲状腺素。孕4周时可认出胎儿的肾上腺皮质,孕7周时在内层已可测出其甾体激素生成的活性。其产生的硫酸脱氢表雄酮,与胎儿肝脏、胎盘、母体共同完成雌三醇的合成与排泄。临床上常用测定孕妇血或尿液雌三醇值作为了解胎儿胎盘功能的重要指标。

第二节 胎儿附属物的形成及生理功能

【胎盘】

一、胎盘的形成

胎盘是由羊膜、叶状绒毛膜和底蜕膜组成,是胎儿与母体间进行物质交换的重要器官。

1. 羊膜 羊膜位于胎盘的子面,附着于绒毛膜板之表面,为光滑、无血管、神经和淋巴管之双层半透明薄膜,通过微绒毛与足突部位的饮液作用(Pinocytosis)在蜕膜和羊水间进行水份和一些物质交换,母血浆也可经羊膜渗入羊水中。

2. 叶状绒毛膜 为构成胎盘的主要部分。受精后约12d,滋养层表面即可见到绒毛,其发育分为三个阶段:①胚泡外围合体细胞聚成小突起,中间有一个实体的郎罕细胞核心,称一级绒毛或原始绒毛或初级绒毛。②受精2周胚外中胚层长入初级绒毛中,称二级绒毛。③绒毛呈树根状反复分枝,同时在绒毛中胚层的中心长出绒毛血管,称三级绒毛。与底蜕膜接触的绒毛因营养丰富高度发展称叶状绒毛膜。约在受精后第3周内,胚胎体蒂中有胚胎的血管与绒毛中血管相通,建立起胎儿胎盘循环(fetoplacental circulation)。随着妊娠的发展,叶状绒毛膜无论在数量上和形态上都发生明显的变化,以有利于母儿间的物质交换。

3. 底蜕膜 是组成胎盘的母体部分,因胎儿长大,羊水增多,海绵层被压成纤维膜状,分娩时胎盘即由此剥离。

胎盘于妊娠6~7周时开始形成,3个月时完成形成。足月妊娠的胎盘呈扁圆或椭圆形,重约500~600g,直径18~20cm,厚约2.5~3.5cm,中间厚,边缘薄,子面光滑,灰白色,母面粗糙,暗红色,由蜕膜分隔成18~20个胎盘小叶,绒毛面积可达13~14m²。

二、胎盘的功能

胎盘不仅是母儿间进行物质交换的重要场所,也是一个重要的内分泌器官,形态和结构上似乎比较简单,但生理功能却极其复杂。