

版应用后,获得使用者的及时反馈意见,以便在重新修订时,进一步改进与完善这一部指南。

[参 考 文 献]

- [1] World Health Organization. Guidelines for WHO guidelines. EIP/GPE/EQC/2003.1, World Health Organization. Geneva, Switzerland, 2003.
- [2] Burgers JS, Grol R, Klazinga NS, Makela M, Zaat J; AGREE Collaboration. Towards evidence-based clinical practice; an international survey of 18 clinical guideline programmes [J]. Int J Qual Health Care, 2003, 15(1): 31-45.

- [3] 邓可刚. 国外制定循证临床实践指南的进展[J]. 中国循证医学杂志, 2005, 5(1): 335-339.
- [4] American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Guideline for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 2002, 26(1 Suppl): 1SA-138SA.
- [5] Atkins D, Eccles M, Flottorp S, Guyatt GH, Henry D, Hill S, et al. Systems for grading the quality of evidence and the strength of recommendation I: Critical appraisal of existing approaches [J]. BMC Health Ser Res, 2004, 4(1): 38-44.
- [6] Wolfe BM, Mathiesen KA. Clinical practice guidelines in nutrition support: can they be based on randomized clinical trials? [J]. JPEN J Parenter Enteral Nutr, 1997, 21(1): 1-6.

中国新生儿营养支持临床应用指南

中华医学会肠外肠内营养学分会儿科协作组, 中华医学会儿科学分会新生儿学组,
中华医学会小儿外科学分会新生儿学组

[摘 要] 该指南目的是建立能够反映当前最佳临床实践,循证的营养支持指南,为临床实践和进一步的临床研究方向提供参考。该指南参考了大量已发表的相关文献,在此基础上,由来自各相关学科的多位专家起草、审阅并反复修改而成。目标人群为早产儿、低体重出生儿等危重新生儿。指南分为肠内营养、肠外营养、肠内肠外营养联合应用三部分。当经口喂养无法满足患儿需要量时,应给予肠内或肠外营养支持。如果患儿存在胃肠道功能障碍,肠外营养是唯一选择。指南最后给出了肠内肠外营养联合应用的计算公式。

[中国当代儿科杂志, 2006, 8(5): 352-356]

[关 键 词] 肠外营养; 肠内营养; 临床指南; 新生儿

[中图分类号] R722 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1008-8830(2006)05-0352-05

Chinese guideline for newborn nutrition support in neonates

The Group of Pediatrics, Parenteral and Enteral Nutrition Society, Chinese Medical Association; The Group of Neonatology, Pediatric Society, Chinese Medical Association; The Group of Neonatology, Pediatric Surgical Society, Chinese Medical Association

Abstract: The guideline provides evidence-based recommendations for parenteral and enteral nutrition to neonates in a critical state. It is developed by the interdisciplinary expert group in accordance with officially accepted standards based on various relevant literatures. The guideline is organized into the following sections: enteral nutrition (EN) support, parenteral nutrition (PN) support and a combination of PN & EN support. The EN or PN therapy provides appropriate energy and nutrients to babies that cannot be fed by oral route. For the premature and the very low birth weight infants with delayed gastric emptying and intestinal peristalsis, neurological immaturity and respiratory compromise, the PN therapy is the only choice. The formula to calculate the calorie supplement by PN is offered in the guideline when a combination of PN & EN support is administered.

[Chin J Contemp Pediatr, 2006, 8(5): 352-356]

Key words: Parenteral nutrition; Enteral nutrition; Guideline; Neonate

推荐意见强度分级 指南参考美国肠内肠外营养学会2000年指南,依据证据等级强度,将推荐意见分为了A、B、C三个等级(表1)。

第一部分 肠内营养支持

通过胃肠道提供营养,无论是经口喂养还是管

[收稿日期] 2006-07-22; [修回日期] 2006-08-16

[基金项目] 国家“十五”科技攻关项目(2004BA709B09)

[通讯作者] 蔡威,男,博士,主任医师。上海交通大学医学院附属新华医院,邮编 200092。

饲喂养称为肠内营养。

表1 推荐意见强度分级依据

强度分级	证据来源
A级	高质量证据 系统评价,或/和多个设计完善、与推荐意见直接相关、结论一致的随机对照研究
B级	较好证据 设计良好的非随机对照研究,或随机试验数量少,检出的结论有些差异,但这些差异与推荐意见不直接相关
C级	专家意见 临床经验,但专家已达成共识

1 推荐摄入量

1.1 能量

经肠道喂养达到每天 105 ~ 130 kcal/kg,大部分新生儿体重增长良好。部分早产儿需提高能量供应量(约每天 150 kcal/kg)才能达到理想体重增长速度。(B)

1.2 蛋白质

足月儿每天 2 ~ 3 g/kg,早产儿每天 3 ~ 4 g/kg。蛋白质:热卡 = 1g: 35 ~ 43 kcal (2.8 ~ 3.1g: 110 ~ 120 kcal)。(B)

1.3 脂肪

每天 5 ~ 7 g/kg,占总能量的 40% ~ 50%。(B)

1.4 碳水化合物

每天 10 ~ 14 g/kg,占总能量的 40% ~ 50%。(B)

2 喂养方式

2.1 母乳喂养

尽可能早期母乳喂养,尤其是早产儿。(A)

禁忌证:① 母亲患有活动性传染病如结核病,肝炎等。母亲为乙肝病毒(HBV)携带者,并非哺乳禁忌证,但这类婴儿应在出生后 24 h 内给予特异性高效乙肝免疫球蛋白,继之接受乙肝疫苗免疫;② 母亲为 HIV 病毒、CMV 病毒、梅毒螺旋体感染或携带者;③ 乳房单纯性疱疹病毒感染(另一侧无感染乳房可继续喂养);④ 母亲正在接受同位素诊疗,或曾暴露于放射性物质下(乳汁内含放射活性物质);⑤ 母亲正在接受抗代谢药物及其他化疗药物治疗,或对婴儿有影响的药物治疗(直至完全清除之前);⑥ 母亲正在吸毒、酗酒;⑦ 怀疑或明确诊断为遗传代谢性疾病,如半乳糖血症、苯丙酮尿症等。(B)

2.2 人工喂养

2.2.1 奶瓶喂养 适用于 34 周以上具有完善吸吮和吞咽能力,又无条件接受母乳喂养的新生儿。(B)

2.2.2 管饲喂养

(1)适应证 ① <32 周早产儿;② 吸吮和吞咽功能不全、不能经奶瓶喂养者;③ 因疾病本身或治疗的因素不能经奶瓶喂养者;④ 作为奶瓶喂养不足的补充。

(2)管饲方式:①鼻胃管喂养是管饲营养的首选方法。喂养管应选用内径小而柔软的硅胶或聚亚胺酯导管。

a 推注法(Bolus):适合于较成熟、胃肠道耐受性好的新生儿,但不宜用于胃食管反流和胃排空延迟者。(B)

b 间歇输注法(Intermittent drip):采用输液泵输注,每次输注时间可以持续 30 min ~ 2 h,根据患儿肠道耐受情况间隔 1 ~ 4 h 输注。适用于胃食管反流、胃排空延迟和有肺吸入高危因素的患儿。(B)

c 持续输注法(Continuous drip):连续 20 ~ 24 h 用输液泵输注喂养。此方法仅建议用于上述两种管饲方法不能耐受的新生儿。(B)

②鼻肠管喂养:不推荐新生儿喂养采用本喂养途径。(A)

(3)管饲喂养的用量与添加速度(表2)。(B)

表2 新生儿管饲喂养用量与添加速度

出生体重(g)	开始用量[mL/(kg·d)]	添加速度[mL/(kg·d)]
<1 000	10	10 ~ 20
1 001 ~ 1 250	10 ~ 20	10 ~ 20
1 251 ~ 1 500	20	20 ~ 30
1 501 ~ 1 800	30 ~ 40	30 ~ 40
1 801 ~ 2 500	40	40 ~ 50
>2 500	50	50

建议最终喂养量达到每天 140 ~ 160 mL/kg

2.3 肠道喂养禁忌证

先天性消化道畸形等原因所致消化道梗阻,怀疑或明确诊断为 NEC 者为绝对禁忌证。此外,任何原因所致的肠道组织缺血缺氧性变化,在纠正之前暂缓喂养。(B)

2.4 微量肠道喂养(Minimal enteral feeding,MEF)

适应证:适用于无肠道喂养禁忌证,但存在胃肠功能不良的新生儿,其目的是促进胃肠道功能成熟,改善喂养耐受性,而非营养性喂养。(A)

应用方法:生后第 1 天即可开始。以输液泵持续或间歇输注法经鼻胃管输注稀释/标准配方乳或母乳每小时 0.5 ~ 1.0 mL/kg(每天 5 ~ 20 mL/kg),5 ~ 10 d 内维持不变。(B)

3 肠内营养的制剂选择

母乳和婴儿配方乳适合新生儿各种方法和途径的肠道喂养。

3.1 母乳

首选母乳。在保证安全的前提下,吸吮功能不完善的早产儿可经鼻胃管喂饲。(B)

3.2 早产儿配方乳

适用于胎龄在34周以内或体重 $<2\text{ kg}$ 早产低体重儿,34周以上的可以选用婴儿配方乳。(B)

3.3 婴儿配方乳

适用于胃肠道功能发育正常的足月新生儿。(B)

3.4 以水解蛋白为氮源的婴儿配方乳

适用于肠道功能不全(如短肠和小肠造瘘)和对蛋白质过敏的婴儿。(B)

3.5 免乳糖配方乳

适用于腹泻 $>3\text{ d}$,乳糖不耐受的新生儿,及肠道功能不全(如短肠和小肠造瘘)患儿。(B)

3.6 特殊配方乳粉

适用于代谢性疾病患儿(如苯丙酮尿症患儿专用奶粉)。(A)

4 配方乳配制与保存

配方乳配制前所有容器需高温消毒处理,配制应在专用配制室或经分隔的配制区域内进行,严格遵守无菌操作原则。病房内配置应即配即用。中心配制,应在配置完毕后置 4°C 冰箱储存,喂养前再次加温。常温下放置时间不应超过 4 h 。若为持续输液泵胃肠道喂养或间歇输液泵输注,应每 8 h 更换注射器,每 24 h 更换输注管道系统。(B)

5 肠内营养的监测(表3)(B)

第二部分 肠外营养支持

当新生儿不能耐受经肠道喂养时,由静脉供给热量、液体、蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素和矿物质等来满足机体代谢及生长发育需要的营养支持方式。

1 适应证

经胃肠道摄入不能达到所需总热量 70% ,或预计不能经肠道喂养 3 d 以上。例如:先天性消化道畸形:食道闭锁、肠闭锁等;获得性消化道疾患:短肠

表3 新生儿肠内营养监测表

监测项目	开始时	稳定后
摄入量	能量 $[\text{kcal}/(\text{kg}\cdot\text{d})]$	每日1次
	蛋白质 $[\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{d})]$	每日1次
喂养管	喂养管位置	每8h一次
	鼻腔口腔护理	每8h一次
	胃/空肠造瘘口护理	每日1次
临床症状、体征	胃潴留	每次喂养前
	大便次数/性质	每日1次
	消化道症状	每日1次
体液平衡	出入量	每日1次
生长参数	体重 (kg)	每日1次~隔日1次
	身长 (cm)	每周1次
	头围 (cm)	每周1次
实验室检查	血常规	每周1次
	肝功能	每周1次
	肾功能	每周1次
	血糖	每日1~3次
	电解质	每日1次
	粪常规+隐血试验	必要时
	大便PH	必要时
	尿比重	必要时

综合征、坏死性小肠结肠炎、顽固性腹泻等;早产儿(低出生体重儿、极低和超低出生体重儿),宫外发育迟缓等。(B)

2 支持途径

2.1 周围静脉

由四肢或头皮等浅表静脉输入的方法,适合短期($<2\text{ 周}$)应用。

优点:操作简单,并发症少而轻;缺点:不能耐受高渗液体输注,长期应用会引起静脉炎;注意:葡萄糖浓度 $\leq 12.5\%$ 。(B)

2.2 中心静脉

2.2.1 经周围静脉进入中心静脉(Peripherally inserted central catheter, PICC) 由肘部贵要静脉、正中静脉、头静脉或腋静脉置管进入上腔静脉。

优点:具有留置时间长,减少穿刺次数的优点,并发症发生率较低。(B);缺点:护理不当,可能引起导管阻塞、感染等并发症。(B);注意:①需由经培训的护士、麻醉师或医生进行,置管后需摄片定位;②置管后严格按护理常规操作与护理。(C)

2.2.2 经颈内、颈外、锁骨下静脉置管进入上腔静脉 优点:置管时间长,可输入高渗液体;缺点:易引起导管有关的败血症、血管损伤、血栓等;注意:①导管需专人管理;②不允许经导管抽血或推注药物;③严格无菌操作,每 $24\text{ h}\sim 48\text{ h}$ 更换导管穿刺点的敷料。(C)

2.2.3 脐静脉插管(C)

优点:操作简单,可迅速建立给药通道;缺点:插管过深易造成心律失常,引起门静脉系统产生压力

增高,影响血流,导致肠管缺血及坏死可能;注意:①插管需由经培训的有经验医生进行,置管后需摄片定位;②置管时间不超过10 d。(C)

3 输注方式

3.1 多瓶输液

氨基酸与葡萄糖电解质溶液混合后,以Y型管或三通管与脂肪乳剂体外连接后同时输注。(C)

优点:适用于不具备无菌配制条件的单位;缺点:工作量相对大,易出现血糖、电解质紊乱,且不利于营养素充分利用;注意:脂肪乳剂输注时间应>16 h。

3.2 全合一(All-in-One)

将所有肠外营养成分在无菌条件下混合在一个容器中进行输注。新生儿肠外营养支持输注方式建议采用All-in-One方式。(C)

优点:易管理,减少相关并发症,有利于各种营养素的利用,并节省费用;缺点:混合后不能临时改变配方。

配制:肠外营养支持所用营养液根据当日医嘱在层流室或配制室超净台内,严格按无菌操作技术进行配制。混合顺序:①电解质溶液(10% NaCl、10% KCl、钙制剂、磷制剂)、水溶性维生素、微量元素制剂先后加入葡萄糖溶液或/和氨基酸溶液;②将脂溶性维生素注入脂肪乳剂;③充分混合葡萄糖溶液与氨基酸溶液后,再与经步骤②配制的脂肪乳剂混合;④轻轻摇动混合物,排气后封闭备用。

保存:避光、4℃保存,无脂肪乳剂的混合营养液尤应注意避光。建议现配现用。国产聚氯乙烯袋建议24 h内输完。聚乙烯乙酸乙酯袋可保存1周。

注意:①All-in-One溶液配制完毕后,应常规留样,保存至患者输注该混合液完毕后24 h;②电解质不宜直接加入脂肪乳剂液中,需注意All-in-One溶液中一价阳离子电解质浓度不高于150 mmol/L,二价阳离子电解质浓度不高于5 mmol/L。③避免在肠外营养液中加入其他药物,除非已经过配伍验证。

4 肠外营养液的组成及每日需要量

肠外营养液基本成分包括氨基酸、脂肪乳剂、碳水化合物、维生素、电解质、微量元素和水。

4.1 液体量

因个体而异,需根据不同临床条件(光疗、暖箱、呼吸机、心肺功能、各项监测结果等)调整。总液体在20~24 h内均匀输入,建议应用输液泵进行

输注。(C)

表4 新生儿不同日龄每天液体需要量 [mL/(kg·d)]

出生体重	<1 000 g	~1 500 g	~2 500 g	>2 500 g
第1~3天	100~105	90~100	80~90	70~80
第4~7天	130~140	120~130	110~120	90~120
第8~28天	140~150	130~140	120~130	100~110

4.2 热卡

每天60~80 kcal/kg。(C)

4.3 氨基酸

推荐选用小儿专用氨基酸。生后12~24 h即可应用(肾功能不全者例外),从每天1.0~2.0 g/kg开始(早产儿建议从1.0 g/kg开始),按每天0.5 g/kg的速度逐渐增加,足月儿可至每天3 g/kg,早产儿可增至每天3.5 g/kg。氮:非蛋白热卡=1g:100~200 kcal。(B)

4.4 脂肪乳剂

出生24 h后即可应用(B)。早产儿建议采用20%脂肪乳剂(A)。中长链混合型脂肪乳剂优于长链脂肪乳剂(B)。剂量从0.5~1.0 g/kg开始,足月儿无黄疸者从每天1.0~2.0 g/kg开始,按每天0.5 g/kg的速度逐渐增加,总量不超过每天3 g/kg。(B)

4.5 葡萄糖

开始剂量为每分钟4~8 mg/kg,按每分钟1~2 mg/kg的速度逐渐增加,最大剂量不超过每分钟11~14 mg/kg。注意监测血糖。新生儿不推荐使用胰岛素。(C)

4.6 电解质

应每天供给,推荐需要量见表5。(B)

表5 肠外营养期间新生儿每日所需电解质推荐量

电解质 (mmol/(kg·d))	早产儿	足月儿
钠	2.0~3.0	2.0~3.0
钾	1.0~2.0	1.0~2.0
钙	0.6~0.8	0.5~0.6
磷	1.0~1.2	1.2~1.3
镁	0.3~0.4	0.4~0.5

4.7 维生素

肠外营养时需补充13种维生素,包括4种脂溶性维生素和9种水溶性维生素。新生儿肠外营养时的需要量见表6,临床上一应用维生素混合制剂。(C)

表 6 肠外营养期间新生儿每日所需维生素推荐量

	早产儿	足月儿
维生素 A	(μg)	300 ~ 500
维生素 D	(IU)	160
维生素 E	(mg)	3 ~ 4
维生素 K	(μg)	60 ~ 80
维生素 B ₁	(mg)	0.1 ~ 0.5
维生素 B ₂	(mg)	0.15 ~ 0.30
泛酸	(mg)	0.4 ~ 1.5
维生素 B ₆	(mg)	0.10 ~ 0.35
维生素 B ₁₂	(mg)	0.3 ~ 0.6
维生素 C	(mg)	20 ~ 40
叶酸	(μg)	50 ~ 200
生物素	(μg)	6 ~ 8
烟酸	(mg)	5 ~ 6

4.8 微量元素

推荐量见表 7, 临床上一般应用微量元素混合制剂。(C)

表 7 肠外营养期间新生儿每日所需微量元素推荐量

	早产儿(kg/d)	足月儿(kg/d)
铁 (μg)	100 ~ 200	50
锌 (μg)	300 ~ 500	100 ~ 250
铜 (μg)	20 ~ 50	20 ~ 30
硒 (μg)	1 ~ 2	2 ~ 3
锰 (μg)	1 ~ 3	1 ~ 3
钼 (μg)	0.25 ~ 2	0.25 ~ 3
铬 (μg)	0.25 ~ 3	0.25 ~ 2
碘 (μg)	1 ~ 1.5	1 ~ 1.5
氟 (μg)	-	20

5 监测(表 8)(B)

表 8 新生儿肠外营养监测表

项目		第 1 周	稳定后
摄入量	能量[kcal/(kg·d)]	每日 1 次	每日 1 次
	蛋白质[g/(kg·d)]	每日 1 次	每日 1 次
临床体征观察	皮肤弹性, 囟门	每日 1 次	每日 1 次
	黄疸, 水肿	每日 1 次	每日 1 次
生长参数	体重	每日 1 次或隔日 1 次	每周 2 次或 3 次
	头围	每周 1 次	每周 1 次
体液平衡	出入量	每日 1 次	每日 1 次
实验室检查	血常规	每周 2 次或 3 次	每周 1 次或 2 次
	血钠、钾、氯	每周 2 次(或调整电解质用量后第 1 天)	每周 1 次(或调整电解质用量后第 1 天)
	血钙	每周 2 次	每周 1 次
	血磷、镁	每周 1 次	必要时
	肝功能	每周 1 次	每周或隔周 1 次
	肾功能	每周 1 次	每周或隔周 1 次
	血浆总甘油三酯, 总胆固醇*	每周 1 次	必要时
	血糖	每日 1 ~ 4 次	必要时(调整配方后或临床出现低/高血糖症状)
	尿糖(无法监测血糖时)	同上	同上

* 血脂测定标本采集前 6 h 内, 应暂停输注含脂肪乳剂营养液

6 下列情况慎用或禁用肠外营养(C)

①休克, 严重水电解质紊乱、酸碱平衡失调, 未纠正时, 禁用以营养支持为目的的补液; ②严重感染, 严重出血倾向, 出凝血指标异常者慎用脂肪乳剂; ③血浆 TG > 2.26 mmol/L (200 mg/dL) 时暂停使用脂肪乳剂, 直至廓清; ④血浆胆红素 > 170 μmol/L (10 mg/dL) 时慎用脂肪乳剂; ⑤严重肝功能不全者慎用脂肪乳剂与非肝病专用氨基酸; ⑥严重肾功能不全者慎用脂肪乳剂与非肾病专用氨基酸。

忌证者除外), 不足部分由肠外营养补充供给。(A) 肠外营养补充热卡计算公式:

$PN = (1 - EN/110) \times 70$, 其中 PN、EN 单位均为 kcal/(kg·d) (110 为完全经肠道喂养时推荐达到的热卡摄入量, 70 为完全经肠外营养支持时推荐达到的热卡摄入量)。(C)

致谢 参加制定、审阅、讨论《中国新生儿营养支持临床应用指南》的专家有丁国芳, 叶蓁蓁, 刘义, 华天懿, 孙建华, 庄思齐, 朱建幸, 李民驹, 汤庆娅, 汪健, 杨于嘉, 周红, 张伟利, 张宇鸣, 邵肖梅, 姚裕家, 谢宗德, 常立文, 黄瑛, 蔡威, 魏克伦。

(蔡威, 汤庆娅, 陶晔璇, 冯一 整理)
(本文编辑: 吉耕中)

第三部分 肠内联合肠外营养支持

生后第 1 天即可开始肠内喂养(存在肠内喂养禁