

早產兒高靜脈營養

2004/01(制定)

2014/07(修)

1. 第一天若沒 central line：即開立 PPN (D10% + AA 2g/kg/day)
若有 central line 即可泡 TPN，並開立常規治療「TPN order」。
2. Glucose：
 - 一開始用 D10W，確定血糖穩定(<100mg/dL)可加至 D12.5，目標加到 15%
 - 血糖控制 <126 mg/dL
 - 輸注最大濃度：週邊 12.5%；中央 25%

3. Protein：
 - 本院目前使用 Infant Aminosteril(6%)
 - 出生第一天就開始給 AA 2gm/kg/day
 - 每天增加 0.5~1gm/kg/day
 - 常規處方：

	1 st day	2 nd day	3 rd day	目標值
Term	2	+1		2.5~3g/kg/day
VLBW	2	+1	+0.5	3~3.5g/kg/day
ELBW	2	+1	+1	3.5~4g/kg/day

4. Lipid：
 - 本院目前使用 SMOF lipid 為 20%溶液，熱量 2 kcal/c.c.。
 - 有 Central line 即給與 1g/kg/day
 - 每天增加 0.5~1g/kg/day，目標值為 3g/kg/day（滴注速度<0.75ml/kg/hr）
 - lipid 不應供應超過 40%的熱量（大約 3 gm/kg/day）。
 - 血中 TG 應 <250 mg/dL。
 - 減量或調整：
 - I. 加強照光治療時（intensive phototherapy），應減至≤2gm/kg/day。
 - II. 若懷疑 sepsis 或感染，先停用 lipid 直到 Abx 給予滿 24hrs 且狀況穩定，可開立並維持 0.5~1gm/kg/day。
5. Electrolyte：
 - Na, K：出生頭一個星期可不用加，除非 severe dehydration、hyponatremia 或 hypokalemia。
 - Ca：在出生 12~24 小時後給予，若正常：elemental Ca 20~40mg/kg/day
若低血鈣：elemental Ca 40~80mg/kg/day
 - P：在出生 12~24 小時後給予，若正常：70mg/kg/day
若低血磷：100mg/kg/day
 - Mg：視出生 12~24 小時的檢驗值給予，沒有 data 則暫不加

若正常：0.3mEq/kg/day

若高血鎂：暫停一星期，等追蹤 data 正常後再給予

- IV 管路內若 $2 \times \text{Ca(mEq/liter)} + \text{P (mMole/liter)}$ 超過 50-65，則可能會有沈澱物產生。
- Ca 儘量用 central line 給予，因滲漏會造成 tissue necrosis。若由週邊靜脈緩慢推注時請注意是否順暢及可能的心跳下降副作用。

6. Vitamin：

- 目前使用 Lyo-povigen(5ml/vial), 1 mL(0.2 vial) qd add into TPN fluid
- 有使用 TPN 則常規使用 Vit.K (IV) 0.1mg QW

7. TPN 超過 2 星期：添加 Zinc Sulfate，1200ug/kg/dose QW

8. 建議的常規實驗室追蹤及監視：

Test	頭 3-5 days	之後**
Na, K, Ca, Cl, CO ₂ , Glu	第一週兩次*	每週
BUN, Creatinine	baseline	每週
P, Mg	baseline	每週
Hgb, Plt	第一週兩次*	每週
GOT, GPT, bil***	baseline	每週
Triglycerides		到達 2.5-3 gm/kg/day 後
Alkaline phosphate		使用 TPN 一個月後

* 第一周兩次：第一次於出生滿 12 小時，第二次為出生第 3 天至第 5 天
臨床狀況有需要則 PRN check

** 成分有變動時，應更頻繁檢查

*** Direct Bil.在 TPN 使用超過 3~4 周或臨床出現黃疸狀況時 check

9. 本院目前常規 TPN 配方：

成分	單位	Kcal (/ml)	mOsm (/ml)	Recommendation
Fat	g/kg/day	2.0	0.38	20% SMOFlipid 1 cc=0.2 gm=0.38 mOsm
D50W	g/dL(%)	1.7	2.53	D50W 1 cc=0.5gm=2.53 mOsm
Amino acid	g/kg/day	0.24	0.3	
Na	mEq/kg/day		1	3% NaCl 1 cc =0.5 mEq=1 mOsm
K	mEq/kg/day		4	15% KCl 1cc =2 mEq = 4 mOsm; Potassium phosphate 1cc =4.4 mEq K + 3 mmmol P
PO ₄ (K/2.2)	mmol/kg/day			1.5 mmol/0.5cc/kg/d 1mmol PO ₄ =31 mg P
Ca	mg/kg/day			50-100 mg/kg/day; 10% Ca. Gluconate 1cc=9 mg Ca= 0.7 mOsm 2% CaCl ₂ 1cc=0.272mEq
Mg	mEq/kg/day		0.4	0.25-0.5 mEq/0.3-0.6 cc/kg/day; 10% MgSo ₄ 1 cc= 0.8 mEq = 0.4 mOsm
Trace element				0.15 cc/kg/day preterm; 0.05 cc/kg/d F-T
Lyo-povigen				0.2vial/day
Heparin	Unit			30 U/ 100 mL solution
W1,3,5,7 加 K, Ca				
W2,4,6 加 KPO ₄				

註：NICU 電腦上有 Excel 檔可供利用，減少計算錯誤，節省時間。

Parenteral Nutrition of Prematurity

Modified from Avery's disease of the newborn

PN	Conc./Goal	Monitor
Carbohydrate	Initial: 10% Goal: 15% Max conc. - Peripheral line: 12.5% - Central line: 25%	Glucose level: 60~125 (< 126mg/dL) ※ Hyperosmolarity, osmotic diuresis, ICH Glucose infusion rate: ※ Initial: 4~7mg/kg/min ※ Gradual increase to 10~12mg/kg/min
Amino acid	Initial: 2g/kg/d Incretion: 0.5~1g/kg/d Goal: Term 2.5~3 g/kg/d VLBW 3~3.5 g/kg/d ELBW 3.5~4 g/kg/d	※ Early AA: promote insulin secretion decrease hyperglycemia & hyperkalemia ※ Inadequate: FTT, Hypoalbuminemia, edema ※ Excessive: Hyperammonemia, metabolic acidosis, cholestatic jaundice, serum AA imbalance
Lipid	Initial: 0.5~1 g/kg/d Incretion: 0.5~1g/kg/d Goal: 3g/kg/d Infuse rate < 0.12~0.15g/kg/h Infusion over 24 hrs	TG level: <250mg/dL ※ Caloric supply, cell structure & function, retinal & brain development, prevent essential fatty acid deficiency ※ Complication: hyperlipidemia, platelet dysfunction, thrombocytopenia, allergy, increase sepsis, hypoxemia ※ Sig. hyperbilirubinemia : consider taper to 2g/kg/day ※ Sepsis : dc till ABX TX >24 hrs & condition improve, then keep 0.5~1gm/kg/day
Sodium	Day 1~7: no needs(diuresis) Unless hyponatremia Term: 2~4mEq/kg/d ELBW: 4~6mEq/kg/d (renal loss ↑)	Serum Na value: 133~140mEq/L ※ Hyponatremia: increased renal free water loss, increased IWL, excessive administration of sodium ※ Hyponatremia: excessive infusion fluid, increase 3 rd space water(sepsis, shock, capillary leakage), diuretic, glycosuria, vomiting, diarrhea, isotonic loss
Potassium	Day 1~7: no needs(diuresis), unless hypokalemia Term: 1~2mEq/kg/d ELBW: 2~3mEq/kg/d (renal loss ↑)	Serum K values: 3.3~7.0mEq/L ※ Aware before addition: normal renal function, adequate urine output, normal serum electrolytes ※ Hyperkalemia: renal failure, hemolysis, blood/exchange transfusion, excessive administration, lab error
Chloride	Day 1~3: no needs(diuresis) Day 3~7: consider addition Term: 2~4mEq/kg/d ELBW: 4~8mEq/kg/d (renal loss ↑)	Serum Cl value: 95~110mEq/L ※ Chloride requirements follow the same time course and doses as for sodium requirements
Heparin	0.3 U/ml TPN ** ↑ 0.5~1U/ml: if lipid intolerance(TG>250mg/dL)	Keep catheter patency, decrease risk of phlebitis, increase in lipid clearance