

doi:10. 13407/j. cnki. jpp. 1672-108X. 2018. 09. 013

· 论 著 ·

# Excel 版新生儿静脉营养计算器的制作及临床应用

马鸿雁 (南乐县人民医院,河南濮阳 457400)

[摘要] 目的:制作新生儿静脉营养(PN)计算器,快速、准确配制静脉营养。方法:在计算机 windows XP 平台中,合成一个 Excel 电子表格,编辑计算公式,将数学模型转变为计算机能识别的程序,进行复杂的数学运算。结果:通过表格自动计算功能即可准确计算出营养液各目标成份的量、能量、能量比、渗透压、葡萄糖浓度、张力、泵速等。结论:PN 计算器配制静脉营养液具有快速、准确的计算功能,使静脉营养更加规范,简单易行。

[关键词] 电子计算表格;Excel 软件;静脉营养;新生儿

[中图分类号] R722

[文献标识码] A

[文章编号] 1672-108X(2018)09-0039-03

## Design and Clinical Application of Excel Neonatal Intravenous Nutrition Calculator

Ma Hongyan (Nanle County People's Hospital, Henan Puyang 457400, China)

[Abstract] Objective: To design the neonatal intravenous nutrition (PN) calculator for preparing intravenous nutrition rapidly and accurately. Methods: On the Windows XP platform of the computer, an Excel spreadsheet was synthesized, the calculation formula was edited, the mathematical model was transformed into a computer-recognizable program, and the complex mathematical operations can be performed. Results: The amount, energy, energy ratio, osmotic pressure, glucose concentration, tension and pump speed of ingredients of nutrient solution can be accurately calculated by the spreadsheet automatically. Conclusion: The PN calculator has rapid and accurate calculation function, which can make the intravenous nutrition standard and easy to operate.

[Keywords] electronic calculation table; Excel software; intravenous nutrition; neonatal

胃肠道外营养(PN)又称静脉内营养,当新生儿不能或不能完全耐受经肠道喂养时,完全或部分由静脉供给热量、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<sup>[1]</sup>。2010 年起我科使用 Excel 电子计算表格制作成新生儿静脉营养计算器,并使用其配制新生儿静脉内营养,具有准确、快速的优点。现将最新 Excel 版新生儿静脉营养(PN)计算器的制作及使用介绍如下,为临床工作提供参考。

### 1 制作方法及病例应用举例

#### 1.1 PN 计算器制作前提

	U	V	W	X	Y	Z
40						
41						
42			足月儿奶	67	kcal/100mL	
43			早产儿奶	81	kcal/100mL	
44			纽太特	66	kcal/100mL	
45			纽康特	71	kcal/100mL	
46			蔼尔舒	70	kcal/100mL	
47			PDF奶	73	kcal/100mL	
48			液态早产奶	81	kcal/100mL	
49			母乳	67	kcal/100mL	
50			母乳+1包HMF	70.47	kcal/100mL	
51			母乳+2包HMF	73.94	kcal/100mL	
52			母乳+3包HMF	77.41	kcal/100mL	
53			母乳+4包HMF	80.88	kcal/100mL	
54			母乳+5包HMF	84.35	kcal/100mL	
55						

图 1 不同品种奶的能量表

制作一个 Excel 电子表格,结合 PN 知识,编辑计算公式,将数学模型转变为计算机能识别的程序,进行数学运算,这是表格计算的核心。本计算器是根据血糖值与糖速呈正相关的关系,通过调整糖速,自动配比不同浓度葡萄糖,进而使血糖维持在正常值的高限,达到能量最大化,以便快速增加体质量。其中奶量计算液体量时不打折。

#### 1.2 电子表格的具体制作

电子表格由输入部分、输出部分、注意事项、不同品种奶的能量表四部分组成。其中奶的能量表为单元格 W42-Y54。见图 1。输入部分为单元格 B5-H33,输出部分为单元格 J7-Q33,注意事项为单元格 S7-W33。见图 2。

新生儿静脉营养 (PN) 计算器																		
姓名/床号																		
输入方式	中心静脉																	
体 重	2	kg																
足月儿奶		mL/次	120															
全天总液量	100	mL/kg																
非PN液量		mL																
PN 液量	200	mL																
氨基酸	2	g/(kg·d)																
脂肪乳	2	g/(kg·d)																
PN中钾量		mmol/(kg·d)																
PN中钾量		mmol/(kg·d)																
PN 时间	24	小时																
PN 泵速	3.3	mL/h																
PN 糖速	4	mg/(kg·min)																
5.0%葡萄糖注射液		4.2	mL															
5%葡萄糖注射液		188.2	mL															
水溶性维生素注射液		2.0	mL															
脂溶性维生素注射液		0.8	mL															
6%小儿复方氨基酸注射液			mL															
20%脂肪乳注射液			mL															
10%氯化钠注射液			mL															
10%氯化钾注射液			mL															
10%葡萄糖酸钙注射液		4.0	mL															
甘油磷酸钠针		0.8	mL															
微量元素针			mL															
糖能量	1000.0%																	
AA能量	0.0%																	
FAT能量	0.0%																	
奶能量	0	Kcal																
PN能量	26	Kcal																
总能量	26	Kcal/kg																
渗透压	293.9	mosm/L																
糖浓度	5.8	%																
张 力	0	张																

图 2 新生儿静脉营养 (PN) 计算器

作者简介:马鸿雁(1983-),男,大学本科,主治医师,主要从事新生儿科临床工作,E-mail: horshy@163.com。

如图 2 所示,在单元格内输入计算静脉营养所需数据名称、静脉营养成分、注意事项及各自的单位。其中绿色单元格 D8、B12、G12、D20、D22、K8、K10、K12、K14 为可选择单元格。

在单元格 D8 内选择输注方式为外周静脉或中心静脉;在单元格 B12 和 B14 内选择奶的品种为足月儿奶、早产儿奶、母乳、母乳+母乳强化剂(HMF)、蔼尔舒、纽太特、纽康特、PDF 奶等;在单元格 G12 内选择喂奶间隔时间为 q1 h、q2 h、q3 h、q4 h、q6 h;在单元格 D20 内选择氨基酸克数为 0、1、1.5、2、2.5、3、3.5、4;在单元格 D22 内选择脂肪乳克数为 0、0.5、1、1.5、2、2.5、3;在单元格 K8 内选择葡萄糖的百分比浓度为 25、50;在单元格 K10 内选择葡萄糖的百分比浓度为 5、10;在单元格 K12 和 K14 内选择有、无。

单元格 D18 = D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1))) ;

单元格 D30 = ROUND((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))/D28,1) )。

输出部分:单元格 P8、P10、P12、P14、P16、P18、P20、P22、P24、P26、P28、P30 为计算结果。

单元格 P8 = ROUND(((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))) \* (6 \* D10 \* D32)/(D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))/D28)-(D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))-(SUM(P12:P28))) \* K10)/(K8-K10),1) ;

单元格 P10 = ROUND((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))-(SUM(P12:P28))-P8,1) ;

单元格 P12 = IF(K12 = "无", "", ROUNDDOWN(D10,1)) ;

单元格 P14 = IF(K14 = "无", "", IF(D10 >= 1.5, D10 \* 0.4,1)) ;

单元格 P16 = IF(D20 = 0, "", ROUNDDOWN(IF(D8 = "中心静脉", D20 \* D10 \* 100/K16, IF(D20 \* D10 \* 100/K16 > ((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))) \* 3/K16), ((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))) \* 3/K16), D20 \* D10 \* 100/K16),1)) ;

单元格 P18 = IF(D22 = 0, "", ROUNDDOWN(D22 \* D10 \* 100/K18,1)) ;

单元格 P20 = IF(D24 = 0, "", ROUNDDOWN(IF(D8 = "中心静脉", D10 \* D24 \* 0.585, IF((D10 \* D24 \* 0.585) > ((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1))))/30), ((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1))))/30), (D10 \* D24 \* 0.585))),1)) ;

单元格 P22 = IF(D26 = 0, "", ROUNDDOWN(IF(((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))) \* 0.003 \* K22) > (D10 \* D26 \* 0.75), (D10 \* D26 \* 0.75), ((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID

(G12,2,1)))) \* 0.003 \* K22),1)) ;

单元格 K24 = IF(D8 = "中心静脉", 10, "");

单元格 L24 = IF(D8 = "中心静脉", "% 葡萄糖酸钙注射液", "");

单元格 P24 = IF(D8 = "中心静脉", D10 \* 2, "");

单元格 L26 = IF(D8 = "中心静脉", "甘油磷酸钠针", "");

单元格 P26 = IF(D8 = "中心静脉", D10 \* 0.4, "");

单元格 L28 = IF(D8 = "中心静脉", "微量元素针", "");

单元格 P28 = IF(D8 = "中心静脉", D10 \* 0.1, "");

单元格 L30 = IF(AND(D8 = "中心静脉", ROUND((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))/D28,1) <= 2), "肝素针", "");

单元格 P30 = IF(AND(D8 = "中心静脉", ((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))/D28) <= 2), IF((D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))/D28) > D10 \* 20, D10 \* 20, D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1))))) , "");

注意事项:

单元格 T8 = (P8 \* K8 \* 0.04 + P10 \* K10 \* 0.04)/(P8 \* K8 \* 0.04 + P10 \* K10 \* 0.04 + IF(P16 = "", 0, P16) \* K16 \* 0.04 + IF(P18 = "", 0, P18) \* K18 \* 0.09) ;

单元格 T10 = (IF(P16 = "", 0, P16) \* K16 \* 0.04)/(P8 \* K8 \* 0.04 + P10 \* K10 \* 0.04 + IF(P16 = "", 0, P16) \* K16 \* 0.04 + IF(P18 = "", 0, P18) \* K18 \* 0.09) ;

单元格 T12 = (IF(P18 = "", 0, P18) \* K18 \* 0.09)/(P8 \* K8 \* 0.04 + P10 \* K10 \* 0.04 + IF(P16 = "", 0, P16) \* K16 \* 0.04 + IF(P18 = "", 0, P18) \* K18 \* 0.09) ;

单元格 T14 = ROUND((IF(B12 = "", 0, IF(ISERROR(VLOOKUP(B12, W42:Y54, 2, FALSE))), "", VLOOKUP(B12, W42:Y54, 2, FALSE))) \* D12 \* 0.24/(VALUE(MID(G12,2,1))),1) ;

单元格 T16 = ROUND((P8 \* K8 \* 0.04 + P10 \* K10 \* 0.04 + IF(P16 = "", 0, P16) \* K16 \* 0.04 + IF(P18 = "", 0, P18) \* K18 \* 0.09),1) ;

单元格 T18 = ROUND(((IF(B12 = "", 0, IF(ISERROR(VLOOKUP(B12, W42:Y54, 2, FALSE))), "", VLOOKUP(B12, W42:Y54, 2, FALSE))) \* D12 \* 0.24/(VALUE(MID(G12,2,1)))+(P8 \* K8 \* 0.04 + P10 \* K10 \* 0.04 + IF(P16 = "", 0, P16) \* K16 \* 0.04 + IF(P18 = "", 0, P18) \* K18 \* 0.09)/D10,1) ;

单元格 T20 = ROUND((K8 \* P8 \* 0.05 + P10 \* K10 \* 0.05 + IF(P16 = "", 0, P16) \* 0.6 + IF(P18 = "", 0, P18) \* 0.3 + IF(P20 = "", 0, P20) \* 3.4 + IF(P22 = "", 0, P22) \* 4 + IF(P24 = "", 0, P24) \* 0.308) \* 1000/(D14 \* D10-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1))))) ,1) ;

单元格 T22 = ROUND((6 \* D10 \* D32)/(D10 \* D14-D16-D12 \* 24/(VALUE(MID(G12,2,1)))/D28),1) ;

单元格 T24 = IF ( P20 = " " , 0 , P20 \* K20 / ( D10 \* D14-D16-D12 \* 24 / ( VALUE ( MID ( G12,2,1 ) ) ) ) ) ;

单元格 W20 = IF ( AND ( D8 = " 中心静脉 " , T20 >= 2000 ) , " 高渗透压 ! " , IF ( AND ( D8 = " 外周静脉 " , T20 >= 900 ) , " 高渗透压 ! " , " " ) ) ;

单元格 W22 = IF ( AND ( D8 = " 外周静脉 " , T22 >= 12.5 ) , " 高浓度 ! " , IF ( AND ( D8 = " 外周静脉 " , T22 < 12.5 ) , " " , IF ( AND ( D8 = " 中心静脉 " , T22 >= 25 ) , " 高浓度 ! " , " " ) ) ) .

每输完 1 组公式均按回车键,最后在菜单“工具”菜单设 1 个保护密码,以免使用过程对表格改动,以上为整个表格制作过程。

1.3 病例应用举例

示例:一重度窒息新生儿体质量 3.4 kg,产后 4 d 病情需要 PN 支持治疗,每天液体量为 110 mL/(kg·d),葡萄糖速度 5.8 mg/(kg·min),氨基酸 2.5 g/(kg·d),脂肪乳 1 g/(kg·d),K<sup>+</sup>1 mmol/(kg·d),Na<sup>+</sup>2 mmol/(kg·d),PN 外有静脉液体 15 mL,用时 1 h,可喂母乳 10 mL/次(奶量计算液体量时不打折),将以上信息输入到输入部分,输出部分马上可准确计算出 PN 各成份的量,即:50% GS 48 mL+5% GS 63.2 mL+6% AA 140 mL+20% FAT 17 mL+10% KCl 2.5 mL+10% NaCl 4 mL+脂溶性维生素 1.4 mL+水溶性维生素 3.4 mL,以上即为一组 TPN,输液速度为 12.1 mL/h,葡萄糖速度 5.8 mg/(kg·min),热卡 66.6 kcal/(kg·d),糖浓度 9.8%,渗透压 889 mosm/L。见图 3。

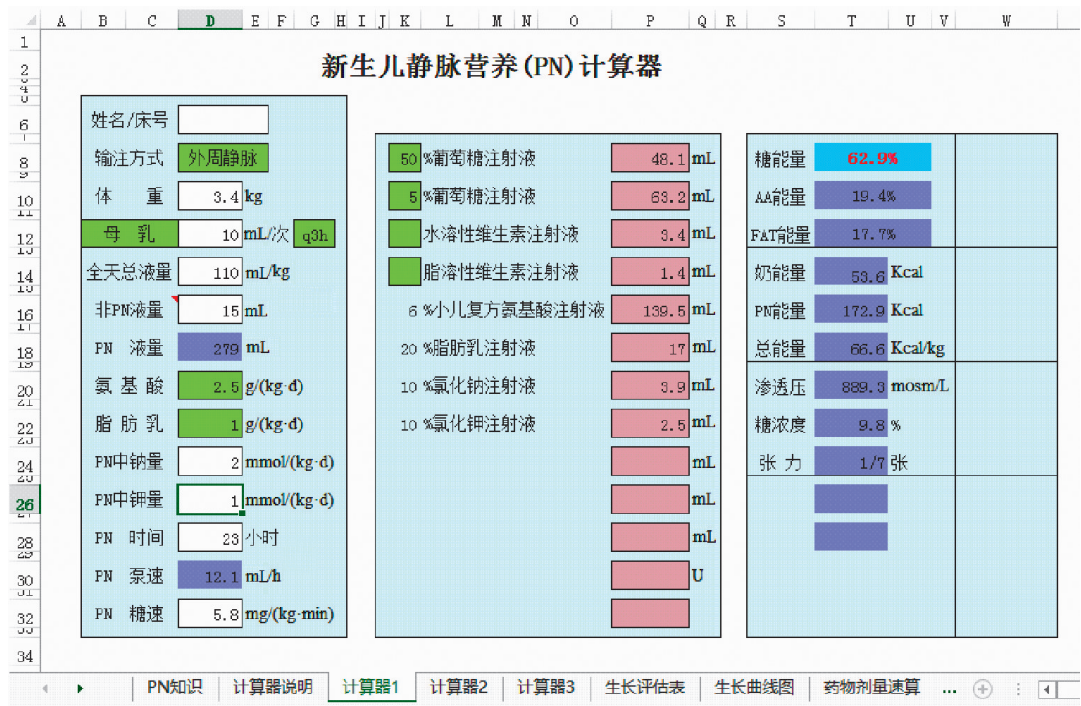


图 3 新生儿静脉营养(PN)计算器示例

2 讨论

静脉内营养(PN)应用于儿科领域以来,可使危重新生儿、早产儿渡过难关,降低病死率,提高生存质量,已成为临床一种重要治疗手段,应用广泛<sup>[2]</sup>。若配方计算不准确可导致热卡供应不足或医源性高血糖,高渗导致的静脉炎、颅内出血、代谢紊乱等不良反应<sup>[3]</sup>,故营养液配制力求准确无误。我国新生儿科医师任务繁重,要进行合理的营养支持,需要精确计算补液量及各营养素的剂量和组成,最好有临床营养师的参与实施。在现有状况下,开发信息化营养处方软件,可以节约开医嘱时间,满足快与准的 PN 需求<sup>[4]</sup>。我科使用 Microsoft Office Excel 2007 程序制作 PN 计算器,临床使用简单方便,只需将静脉营养各成份目标量输入到相应单元格中,即在输出部分自动生成静脉营养各成份的量,与手工计算配制相比,节省 20~25 min,同时还可以在注意事项里得

出所配营养液能量比、热卡、张力、渗透压等。计算准确快捷,从而节省时间,降低医师劳动强度,在 NICU 临床应用优势尤为明显,使 PN 在儿科临床应用更方便,具有重要临床意义。

参考文献:

[1] 蔡威,蔡威,汤庆娅,等. 中国新生儿营养支持临床应用指南[J]. 中华小儿外科杂志, 2013, 34(10): 782-787.  
[2] 丁晓燕. 42 例危重新生儿静脉营养临床观察[J]. 儿科药理学杂志, 2006, 12(6): 45,50.  
[3] 金汉珍,黄德珉,官希吉. 实用新生儿学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2003: 86-97.  
[4] 俞惠民. 必须重视极低出生体重儿生后早期蛋白质的补充[J]. 中国儿童保健杂志, 2014, 22(4): 339.

(编辑:曾敏莉)

(收稿日期:2017-07-24 修回日期:2017-09-08)