

(Jpn. J. Hosp. Pharm.)
(23(3) 263 — 268 (1997))

高カロリー輸液施行患者に対する処方支援の試み —TPN 組成の計算フォームの作成と応用[†]

増江俊子*, 打和壽子, 中島恵美, 市村藤雄
金沢大学医学部附属病院薬剤部^{†2}

Support for Prescriptions in TPN Patients : Development and Application of Calculation Forms for Components^{†1}

TOSHIKO MASUE*, HISAKO UCHIWA, EMI NAKASHIMA and FUJIO ICHIMURA
Hospital Pharmacy, School of Medicine, Kanazawa University^{†2}

(Received July 18, 1996)
(Accepted January 27, 1997)

To provide information on nutrition therapy by pharmacists, we constructed a calculation form for TPN components using commercially available calculation software. The calculation form was developed to support the prescription of TPN solution. We evaluated the number of questions regarding TPN prescriptions as well as the usefulness of the received information on TPN components by means of a questionnaire sent to doctors. The information was thus utilized in 61% of the questions regarding prescriptions using TPN solution. As a result, almost all doctors (88%) answered that the information was useful.

Key words — TPN, support for prescriptions, calculation for TPN components, questionnaire

緒 言

高カロリー輸液 (TPN) の混合調製は無菌操作技術を習得した薬剤師の業務として広く定着してきた。TPN は人体の生理的調節能力の範囲を超えた強制的栄養補給であるので、適正な管理が必要であり、薬学的知識を持った薬剤師がその管理

に参加することによって患者はよりよい医療を提供される。

TPN の施行にあたっては糖・電解質等の組成および量を患者個々の必要量に合わせて計算し、処方設計をする必要がある。ところが一般に TPN は各々組成・含量が異なる市販の製剤を組み合わせることが多く、組成計算は煩雑となる。また、治療上多くの薬剤が投与されている患者に TPN を施行する場合、電解質、ブドウ糖等を多量に含む製剤を使用することがあり、その組成を無視できない場合がある。そのため市販の専用ア

^{†1} 本報の内容は、日本薬学会第116年会（金沢、1996年3月）で発表。

^{†2} 金沢市宝町13-1；13-1, Takara-machi, Kanazawa, 920 Japan

プリケーション¹⁾、輸液管理用のプログラム²⁾、注射オーダシステムへの組成計算プログラムの組込み³⁾等が報告されているが、稼働するための新システム導入といった問題や、多数の処方を処理するには比較的時間を要する等の難点があった。

そこで著者らは入手の容易な市販の表計算ソフトを用いて、病院の実情に合わせて計算でき、簡単かつ短時間に処理できる方法を考案した。またTPN混合調製業務において、この組成計算を医師への情報提供および処方の栄養学的検討に利用しその評価を行ったので合わせて報告する。

方 法

1. 注射剤の栄養成分組成計算法

市販の表計算ソフト「LANPLAN」Ver.6(NEC)、「Microsoft Excel」Ver.7およびVer.4(マイクロソフト)を用いて注射剤の栄養成分組成計算のためのフォーム(組成計算フォーム)を作成した。これらの表計算ソフトは各々NEC N5200系、Microsoft Windows動作環境およびマッキントッシュ系で作動する。

組成計算フォームは使用した表計算ソフトによらず同一の形式で作成した。製剤名とその組成を当院採用の注射剤に限定して組成計算フォームに登録し、カーソルにて製剤名を選択後、処方量の欄に薬剤の本数を入力するのみで組成計算ができるような形式とした(図1)。登録品目は平成8年3月現在、TPN用製剤27剤、その他の注射剤73剤(一部重複)である。図2に示すように、必要事項を入力することにより組成、カロリー、非タンパクカロリー/窒素比等を記載した結果報告書が作成される⁴⁾。この結果報告書にはTPN(図2ではIVH)の処方内容と同時に処方された注射剤全体の組成も併記することとした。

2. TPN混合調製業務への応用

図3に当院薬剤部におけるTPN混合調製業務の流れを示す。

薬剤部にてTPN混合調製を行う患者を対象に、全投与薬剤中の栄養成分組成を計算し、これと平行して臨床検査データの確認を行う。計算結果および検査データ等を参考にして、TPN調製以前に処方内容の栄養学的検討を行い、疑義のあ

A 薬剤名	B 容量	C 処方量	D B * C	E 熱量	F N-Pカロリー	G Na	H K	I Mg
[糖液]								
ハイカリック-1	700			480	480	30	10	
ハイカリック-2	700	1	700	700	700	30	10	
ハイカリック-3	700			1000	1000	30	10	
ハイカリックNC-L	700			480	480	50	30	10
ハイカリックNC-N	700			700	700	50	30	10
10%Glucose	100			40	40			
20%Glucose	100			80	80			
50%Glucose	100	3	300	200	200			
フジオ-3	500			200	200	17.5	10	1.5
[アミノ酸液]								
アミセット10X	200	3	600	120	40			
アミノレバノン	200			64	2.8			
	500			160	7			
アミパレン	200			80	0.4			
アミュー	200			56.5	2.6			
プロテアミン12X	200			131	40	30		

図1. 組成計算のための処方入力画面(一部)

単位 容量: ml, 処方量: アンプル, バイアル, または袋, 热量, N-Pカロリー: kcal, Na, K, Mg: mEq

輸液組成 計算結果		氏名			処方日 1996.4.1		
IVH処方(MIX)／日		組成 IVH 全体			組成 IVH 全体		
ハイカリック-2	700 ml	Glucose	325	325 g	Gluconate	8.5	8.5 mEq
50%ブドウ糖	300 ml	アミノ酸	60	60 g	Lactate		mEq
アミセット10X	600 ml	Na		mEq	Citrate		mEq
	ml	K	30	30 mEq	Zn	10	10 μmol
	ml	Mg	10	10 mEq	Fructose		g
	ml	Ca	8.5	8.5 mEq	Xylitol	30	30 g
全	1600 ml	Cl		mEq	Sorbitol		g
		P	4.84	4.84 mmol	Maltose		g
		Sulfate	10	10 mEq	グリセリン		g
		Acetate	25	25 mEq			
投与量		熱量	1660	kcal	N-Pカロリー/N 151.7		
総N量		N-Pカロリー	1420	kcal	薬剤部無菌製剤室		

図2. 組成計算結果報告書

N-Pカロリー：非タンパクカロリー, N：窒素

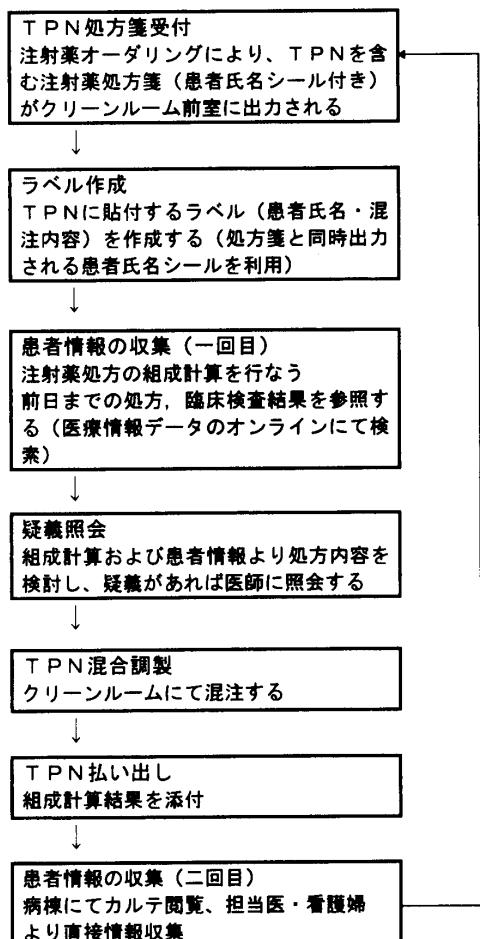


図3. TPN混合調製業務

る場合は計算結果報告書に記載するか、緊急性のある場合には直接医師に照会している。作成した結果報告書は、混合したTPNに添付し病棟（医師）に届ける。

またTPN投与期間中は定期的に薬剤師が病棟へ出向き、カルテ閲覧、医師・看護婦からの情報収集を行って、更に適正な栄養療法が行われるようにしている。

3. 評価

TPNの混合調製件数に対する疑義照会の割合を算出した。また、薬剤部へのTPN混合調製オーダを行ったことのある全医師(19名)を対象にアンケートを実施した。

結果および考察

1. 注射剤の栄養成分組成計算法

組成計算フォーム作成にあたっては、汎用されているシステム上で作動すること、処理時間が短いこと、メンテナンスおよびフォーム構成の変更が容易であることの3点に留意した。

入手の容易な市販の表計算ソフト（2種類）を用いたことにより、当院のオンラインシステム上

およびパーソナルコンピュータの多数の機種でこのフォームが使用可能となった。処理時間は薬剤検索と処方入力を単純化することによって短縮を図った。薬剤検索の単純化のため、登録は院内採用薬剤に限定し、異なる規格を数種採用している薬剤は、組成比が同じである限り1規格のみを代表として登録した。またカーソルで薬剤を選択する方式のため処方入力はテンキーの操作以外不要

で、入力者がキーボード入力に不慣れであっても入力時間に差は生じなかった。なお、市販のアプリケーション¹⁾では多数の市販注射剤が登録されており、限られた院内採用薬剤を検索するには不都合であった。

今回作成した組成計算フォームを用いた場合、計算から結果報告書作成までに要する時間は約4分/処方であった。本システムを使用しない場合

1) トリパレン2号 (600)	1袋	2) トリパレン2号 (600)	1袋
プロテアミン12X (200)	1瓶	プロテアミン12X (200)	1瓶
10%塩化ナトリウム	1A	10%塩化ナトリウム	1A
MV1	1瓶	50%ブドウ糖 (20)	4A
強力ネオミノファーゲンシー	1A	タチオン	1A
ガスター	1A	ガスター	1A
×1回 約束IVH (薬剤部)		ニコリンH 1g	1A
		×1回 約束IVH (薬剤部)	
3) ホスミシンS 2g	2瓶	4) フルマリン 1g	1瓶
生理食塩液 (100)	1瓶	生理食塩液 (20)	1A
×2回 点滴静注		×3回 静注	

図4. 病例患者の注射処方箋

輸液組成 計算結果		氏名	× × × ×	処方日 1992.4.1
IVH処方(MIX)／日		組成	IVH 全体	
トリパレン-2	1200 ml	Glucose	240.4	240.4 g
プロテアミン12X	400 ml	アミノ酸	45.4	45.4 g
50%ブドウ糖	80 ml	Na	198.4	363.3 mEq
10%NaCl	40 ml	K	54	54 mEq
	ml	Mg	10	10 mEq
	ml	Ca	10	10 mEq
全	1720 ml	Cl	216.4	256.6 mEq
		P	11.5	11.51 mmol
		Sulfate	10	10 mEq
		Acetate		mEq
投与量	2008 ml			
熱量	1822 kcal			
総N量	7.26 g	N-Pカロリー	1640 kcal	
		N-Pカロリー/N	225.9	薬剤部無菌製剤室
日付	92.3.25	92.3.27	92.3.30	92.4.1
血清Na値(mEq/l)	133	148	158	162

図5. 栄養成分組成計算結果および血清ナトリウム値

の所要時間は約15分（複雑な処方ではそれ以上）であり、複雑な処方でも短時間に計算できる方法が確立できた。これにより、TPN混合調製以前に処方内容を検討することが容易となった。

組成計算フォームの構成を単純な表形式したことにより、メンテナンスは簡便で、新規登録に要する時間は約2分であった。院内採用薬剤のみを対象としているため新規登録は1年間に数件であった。また自作のフォームであるため、市販のシステムとは異なり構成変更が容易にできる。例えば登録外の新規栄養成分データ（微量元素等）を加える等の変更も直ちに実行可能である。

計算結果報告書は組成欄をTPNと注射剤全体の組成の併記としたため、TPN以外の薬剤に何らかの栄養成分が含有される場合、その確認が容易にできる。

2. TPN混合調製業務への応用

以下、症例を上げて解説する。患者は64歳の女性で平成4年3月7日クモ膜下出血を発症し当院に入院した。動脈瘤クリッピング術後ICUにて治療を行っていたが、病状が安定したため3月28日脳神経外科病棟に転棟、4月1日よりTPN開

始となり、薬剤部に混合調製のオーダが提出された（図4）。

この処方の栄養成分組成計算の結果と患者の血清ナトリウム（Na）値を図5に示す。Naの投与量は標準摂取量の約3倍であったが、血清Na値はTPN開始1週間前より上昇を続けており、TPN開始時点では正常上限を超えていた。このまま投与を続けた場合、高Na血症となり意識混濁などの症状が現れる恐れがあると考えられた。また、TPN以外でのNa投与量は全体の約1/2を占めているが、医師がこのことに気づかず大量のNaを投与している可能性もあった。

この結果をもとに主治医に疑義照会した結果、塩化ナトリウム注の中止、抗生素質製剤の溶解液変更等の修正が行われた。

表1. TPN処方件数および疑義照会統計
(平成6年度)

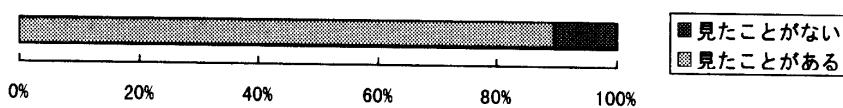
TPN処方件数 (処方枚数)	1,661件 (対象患者91人、調製本数5,814本)
疑義照会件数	37件
処方変更件数	28件

表2. 疑義照会の内容

疑義照会内容	照会件数	変更件数
TPN組成 計算結果に基づく疑義照会 23件	複雑な処方を単純化	8 7
	カロリー／アミノ酸バランス是正	5 3
	電解質投与不足*	5 1
	電解質投与過剰*	3 3
	注射剤院内不採用に伴う代替え案提示	2 2
その他の疑義照会 14件	前回の処方内容と異なる	6 4
	混注不可	3 3
	混注可能な薬剤が別処方	2 2
	ビタミン剤の投与	2 1
	長期TPN施行患者への微量元素投与	1 1

*電解質の投与量に関する疑義照会は、何らかの病状が直ちに出現すると予想されるものののみについて行った。それ以外は栄養成分組成レポートに記入した。

Q1. TPN開始時や変更時に処方注射薬の熱量や電解質を計算した用紙を添付しています。この用紙を見たことがありますか？



Q2. 見たことがあると答えた方にお尋ねします。この組成計算は役に立ちますか？（複数回答）

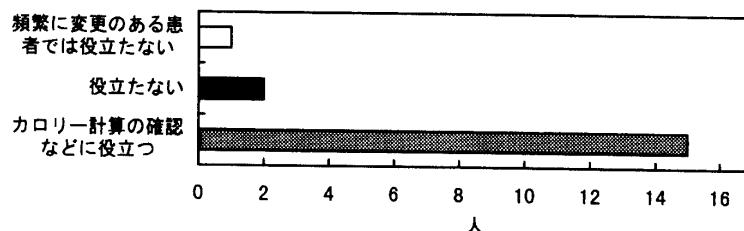


図6. 医師へのアンケート調査結果

対象：TPN処方医 19人

3. 評価

平成6年度におけるTPNの混合調製件数に対する疑義照会の割合と照会内容を表1および表2に示す。TPN処方件数統計より、総処方件数1,661件に対する疑義照会の割合は37件、このうち処方変更がなされたのは28件(76%)であった。疑義照会の内容では、疑義照会に栄養成分組成計算を利用したものが23件(61%)、それ以外の栄養学的事項やTPN処方作成に関するものは14件(38%)であった。

医師へのアンケート調査結果を図6に示す。この結果により約90%の医師が薬剤部より提供されるTPN組成の計算結果報告書に目を通しており、このうち88%の医師がこの組成計算が参考になると答えた。

このようにTPN処方の栄養学的検討を行い、そのための情報を医師側にも提供することは、多くのTPN施行患者に対する栄養管理のための有効手段と考えられる。

おわりに

今回我々が考案した栄養成分組成計算法をTPN混合調製業務に応用することにより、容易

に処方の栄養学的検討を行うことが可能となり、これを疑義照会および処方作成の支援に利用することができた。

現在、TPN混合調製対象病棟は、2病棟3診療科に限られているが、近年糖とアミノ酸が一体化されたTPN製剤が普及したことに伴い業務量は漸減しており、今後院内でのTPN混合調製は特別な内容を必要とする場合に限られることが予測される。このため、この業務を全病棟に拡大し、より管理の困難な患者を対象とすることが可能になると思われる。今後、薬剤師の立場から栄養療法を支援する体制を確立させていきたいと考えている。

引用文献

- 1) 輸液情報システム研究会編，“これからの輸液療法の指針と考え方 ADMICS”，大塚製薬株式会社、東京、1988.
- 2) 一川悦子、生田敬三、山崎太、病院薬学、19, 586-593 (1993).
- 3) 石本敬三、内田豊、神谷晃、第14回医療情報学連合大会論文集、401-404 (1994).
- 4) 平岡栄一監修，“改訂・薬学領域の高カロリー輸液”，医薬ジャーナル社、東京、1986, pp.81-85.