

## 当院におけるNST活動と 周術期における栄養アセスメント蛋白の変動について

前橋赤十字病院 検査部  
関口 美香 小島 京子 天笠 道也  
細見 陽子 林 繁樹 伊藤 秀明

**Key words** : Nutrition Support Team(NST) 栄養アセスメント蛋白  
Rapid turnover protein(RTP)

### 【はじめに】

栄養管理は、全ての疾患に共通する基本的治療の一つで、近年栄養療法による治療効果の向上や栄養不良による合併症の予防、また医療の合理化のため、取り組む医療機関が増加している。

当院でも2002年11月よりNutrition Support Team(NST)を立ち上げ、平成15年4月より活動を始めた。この一環として、検査部では、アルブミン(ALB)より患者の短期栄養状態を反映すると言われている栄養アセスメント蛋白のプレアルブミン(TTR)、レチノール結合蛋白(RBP)、トランスフェリン(Tf)につき検討を行い、当院におけるNST活動と周術期における栄養アセスメント蛋白の変動について報告する。

### I .NST 活動について

#### 【NSTの目的・構成メンバー・活動】

当院NSTが目指す効果を表1に示す。目的は、患者および全職員に対し栄養管理に対する関心高め、適切で効果の高い栄養療法を普及させ、医療の質(治療成績や患者のQOL)を向上させることにあり、NST活動による治療効果として、適切な栄養アセスメントの確立、栄養障害の早期治療や栄養不良による合併症予防、カテーテル留置による敗血症や院内感染の減少を目指し、さらに病院経営に対して栄養食、薬剤、資材の統一による経費削減、在院日数の短縮などの効

果を期待している。

表1. NSTが目指す効果

1. 適切な栄養アセスメントの確立と標準化
2. 栄養障害の早期発見と早期治療による治療効果の向上
3. 栄養障害に伴う合併症の減少 褥創の発祥予防と早期治療 カテーテル敗血症、院内感染の減少
4. 栄養食、薬剤、資材の統一による経費削減
5. 在院日数の短縮

構成メンバーは医師、看護師、栄養士、薬剤師、検査技師など多くの職種で構成され、できるだけ多くの職員が参加できる方向を目指す。また委員会は病院長直轄で活動し、褥創委員会やクリニカルパス委員会など、他の委員会と連携し活動を行っている。(図1)

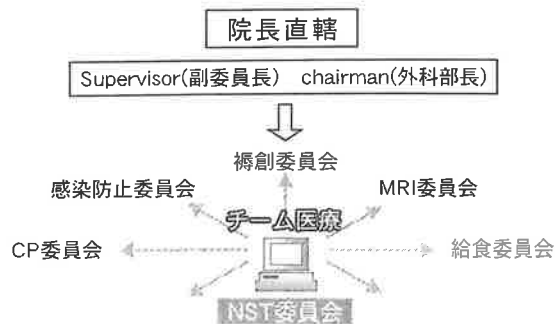


図1. NSTの院内位置付け

日常的な活動として、NST対象患者の抽出、各病棟でのラウンドと栄養管理への助言、月一度の全体会議やランチタイムミーティングなどの勉強会を行っている。その他、全職員への啓蒙のためNST関連の講演会や、学会発表などを積極的に行っている。(表2)

表2. NST運用規定(活動)

- ◆ミーティング
  - ①幹事会議-ディレクター会議素案作成
  - ②ディレクター会議-月1回
  - ③NST会議
  - ④ランチタイムミーティング
- ◆臨床活動
  - ①栄養評価-ラウンド対象患者の選定
  - ②ラウンド-火~金(14時から)各病棟
  - ③コンサルテーション
    - ラウンドで得られた管理方法の助言
- ◆啓蒙研究活動
  - ①院内勉強会開催(全職員対象)
  - ②TNTプロジェクトによるスタッフの教育
  - ③日本静脈経腸栄養学会への研究発表
  - ④認定栄養士、認定薬剤師ほか資格者養成
  - ⑤イントラネットで活動報告

実際のNST活動の手順は、まず、病棟メンバーにより栄養不良患者を抽出し、主治医に依頼して対象患者を選定する。次にNSTカルテの作成、ラウンド、栄養評価の検討などを行いNSTカルテを介して主治医に返信、指導している(表3)。使用しているNSTカルテは、院内イントラネットを利用し、統一した書式のものを利用している。

具体的な項目としては、必要摂取カロリーを計算し経腸栄養剤や補助食品の変更、患者状態や好みに合わせたメニューの作成、追加検査の依頼などを行っている。

表3. NST運用規定(介入の手順)

- ◆対象患者の選定
  - ①病棟メンバーによる選定
  - ②周術期患者で主治医から依頼
  - ③褥創予防パスにおける対象者
  - ④その他主治医による依頼
- ◆NST依頼用紙により
- ◆NSTカルテ作成
- ◆ラウンドメンバーによる評価・二次スクリーニング
- ◆ラウンド実施
- ◆栄養評価と治療方針検討
- ◆主治医にNSTカルテにて返信

## II. 周術期における栄養アセスメント タンパクの変動

### 【検討対象と方法】

検討対象は2002年9月から12月までの間に当院消化器外科で消化器癌切除術を施行した31例とし、術式、栄養療法別に5群に分け術前、術後1、3、7、10日に測定を行った。(表4)

測定項目は総タンパク(TP)、アルブミン(ALB)、C反応性タンパク(CRP)、TTR、RBP、TFである。測定機種はTTR、RBP、TFはBN II(デイドベーリング社)を、生化学的検査は生化学汎用測定器日立7600を用いた(表5)。

表4. 検討対象と方法

消化器癌手術施行31例(2002年9月~12月)

術式	栄養療法	症例数	経口摂取(POD)
胃切除(DG)	TPN	6	5
	PPN	7	5
胃摘出(TG)	TPN	7	7
結腸切除(CR)	PPN	4	5
直腸前方切除(LAR)	TPN	7	7

TPN : total parenteral nutrition, 中心静脈栄養  
PPN : peripheral parenteral nutrition, 末梢静脈栄養法

表5. 測定方法と測定機種

項目	方法	測定機種	測定時間(min)
TP	ビュレット法		10
ALB	BCG法	日立7600	10
CRP	ラテックス比濁法		10
RBP			6
TTR	ネフェロメトリー	BN II	6
Tf			6

### 【結果】

術前値を100%とし、術後の経時的変動を術式および栄養療法別に表6に示す。

それぞれの術式・栄養療法では、RTPは術後3日目で最低値となり、その後上昇した。TP、ALBは術後1日目に低下し、その後上昇した。

CRPは、術後3日目で最高値となりその後低下した。術式・栄養療法別では、RTPは、胃切除(DG)・PPNにおいて回復率が術後3日目でもっとも低値を示した。RTPの術後7日目の回復率は、RBPでDG・TPNが最も高く、次いで結腸切除(CR)・PPN、直腸前方切除(LAR)・TPN、胃全摘(TG)・TPN、DG・PPNであった。TTRではLAR・TPN、CR・PPN、TG・TPN、DG・TPN、DG・PPN、TfではCR・PPN、LAR・TPN、DG・PPN、TG・TPN、DG・TPNの順であった。DG・PPNでは、TP、ALBが術後10日目に再度低下し、RBP、TTRは術後7日目の回復率が49.2%、47.9%と他の術式に比べ低値となった。

次に検査結果の術後の経時的変動を測定項目別に図2に示す。TP、ALBは術後低下したが、大きな変動は見られなかった。また、術後10日目で低下する症例もあった。CRPは術後3日目で高値となりその後低下した。RBP、TTR、TfはTP、ALBに比べて大きな変動が見られ、術後3日目でそれぞれ最低値となりその後上昇した。TfはRBP、TTRに比べ、変動幅が小さかった。測定を行った栄養アセスメント蛋白では、RBP、TTRが他の項目に比べ術後の変動幅が大きく、鋭敏に変動していた。また、RTPは全ての症例

で術後10日目には、退院の目安となる術前の60%以上に回復した。

表6. 術式・栄養療法別経時

術式	栄養療法	項目	術後			
			1	3	7	10
DG	TPN	TP	72.4	78.5	64.8	96.1
		ALB	74.8	72.6	76.2	93.3
		CRP	5550.0	4666.7	1750.0	300.0
		RBP	44.9	57.5	81.5	101.4
		TTR	56.1	45.3	63.5	82.1
	PPN	Tf	57.9	52.2	59.1	75.9
		TP	70.8	77.4	87.3	64.4
		ALB	65.9	63.1	78.6	50.3
		CRP	14500.0	14425.0	4450.5	500.0
		RBP	40.3	33.3	49.2	75.6
TG	TPN	TTR	56.6	35.5	47.9	65.5
		Tf	63.4	61.5	68.4	73.9
		TP	65.8	70.4	82.4	87.0
		ALB	65.2	62.9	78.0	73.0
		CRP	4886.1	5739.8	913.6	518.5
	PPN	RBP	45.5	35.6	62.6	73.5
		TTR	61.1	41.3	68.2	80.4
		Tf	65.5	53.5	68.4	74.1
		TP	89.6	91.2	105.2	101.4
		ALB	88.2	84.9	98.9	94.0
CR	PPN	CRP	3290.9	4180.4	1302.1	558.7
		RBP	67.7	53.5	76.5	86.0
		TTR	75.9	53.8	71.0	82.6
		Tf	84.2	71.3	85.4	88.4
		TP	68.7	79.7	81.9	92.1
	TPN	ALB	73.4	83.3	77.9	86.3
		CRP	3340.0	3200.0	1503.3	525.0
		RBP	56.7	52.0	69.0	122.5
		TTR	66.0	53.5	71.2	117.1
		Tf	61.2	54.2	70.9	88.9

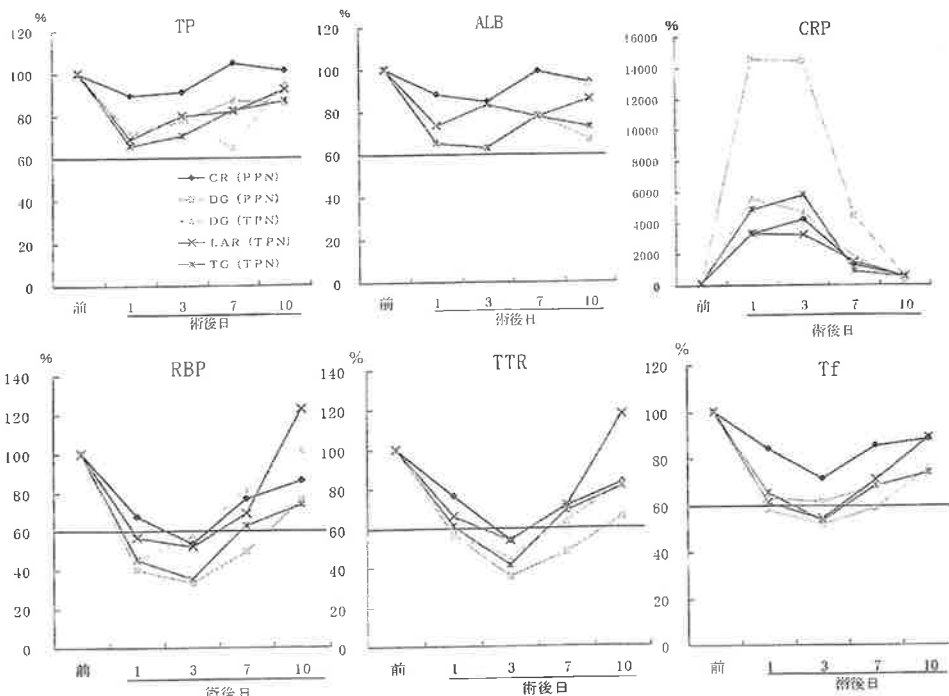


図2 測定項目別術後経時的変動

【考 察】

今回検討を行った栄養アセスメント蛋白の生化学的性状と特徴を示す(表7、8)。栄養評価のマーカーとしては、体重などの身体計測値や総タンパク、アルブミンなどが使用されてきたが、これらはいずれも長期的な栄養マーカーであるため、周術的などの短期の栄養状態の変動を評価することは出来ない。なかでもアルブミンは栄養アセスメントの指標として一般的に測定されているが、半減期が21日と長く、血管外プールも存在するため栄養状態をリアルタイ

ムに示していないことや、変動幅が小さいという欠点がある。今回検討を行ったRTPは半減期が短く、栄養状態をリアルタイムに反映することから手術後の栄養状態をモニタリングするのに適していると言われている<sup>1)~3)</sup>。しかし、肝臓で産生されるため、肝機能障害で血中濃度が低下するほか、RBPでは腎不全で上昇し、ビタミンA欠乏症や甲状腺機能亢進症で低下すること、TTRでは、ネフローゼ症候群や甲状腺機能低下亢進症で増加し炎症性などで低下すること、Tfは鉄欠乏性貧血で増加し感染症などで低下すること<sup>2)</sup>など注意が必要となる。

表7. 栄養アセスメント蛋白の生化学的性状

項 目	役 割	分子量	半減期	基準値
アルブミン (ALB)	血漿浸透蛋白維持 酸化還元緩衝機能	67000	21日	3.9~4.9
レチノール結合蛋白 (RBP)	レチノール(ビタミンA) の輸送蛋白	21000	0.5日	男: 3.6~7.2 女: 2.2~5.3
プレアルブミン トランスサイレチン (TTR)	サイロキシンの輸送血中 でRBPと結合し、RBPの 漏出を防ぐ	55000	2日	男: 23.0~42.0 女: 22.0~34.0
トランスフェリン (Tf)	鉄の輸送蛋白	76500	7日	190~320

基準値の単位: ALB g/dl RBP、TTR mg/dl

表8. 栄養アセスメント蛋白の特徴

項 目	疾患との関連性		栄養アセスメントとしての	
	増 加	減 少	利 点	欠 点
ALB	脱 水	肝疾患・腎疾患・慢性感染症 出血・飢餓	長期的な栄養管理に 適している 試薬代が安い	変動幅が小さく、直接栄養状態 を反映しにくい 肝疾患、腎疾患の影響を受ける
RBP	腎不全 過栄養性脂肪肝	ビタミンA欠乏症・低蛋白栄養状態 甲状腺機能亢進症・肝疾患・感染症	栄養状態を感度良く 表す 感染症、炎症の影響 を受けない	ビタミンA欠乏、肝疾患で 減少する 腎疾患の影響を受ける
TTR	甲状腺機能亢進症 ネフローゼ症候群	低蛋白栄養状態・肝疾患・炎症 家族性アミロイドポリニューロパチー	栄養状態を感度良く 表す	感染症、炎症(火傷)、肝疾患 で減少する 肝疾患の影響を受ける
Tf	鉄欠乏性貧血 急性肝炎 (肝細胞からの逸脱による)無トランスフェリン血症	肝硬変・ネフローゼ症候群 慢性骨髄性白血病・悪性腫瘍	重篤な栄養障害で 減少する	鉄欠乏状態で増加する 感染症、炎症で減少する 肝疾患の影響を受ける

また、栄養障害以外にも感染症や炎症により減少するので、栄養アセスメント蛋白が低値を示した場合、炎症によるものか栄養障害によるものなのか評価するため、炎症マーカー(CRP)を同時に測定し、判定する必要があるとされている<sup>2)</sup>。今回検討したデータでは、RTPは全ての症例で、術後3日目で最低値となり、術後10日目で退院の目安となる術前の60%以上に回復していた。しかし、RBPでは術後3日目の値が感度以下を示す症例があり、変動を評価できない症例があった。また、入院時からすでに低栄養状態を示す症例もあり、今後術前からの栄養管理の必要性が示唆された。

栄養アセスメント蛋白は個人差が大きく、基準値まで回復しない症例もあるので、基準値のみではなく個々の症例に応じた基準範囲を設定し、評価する必要がある。

### 【 結 語 】

RTPは、術後3日目で最低値となりその後上昇する一定の傾向を示し、栄養療法に鋭敏に反応するので周術期早期の栄養評価に有用である。

NSTの活動としては、現在NSTメンバーで病棟ラウンドを実施しているが、患者の増加に対応していけるか、NSTがどの範囲まで関与するか、さらにはNSTのラウンドが診療報酬に認められていないことや実際のルーチンでは栄養アセスメント蛋白の項目や回数に制限があるなど、診療報酬上の問題もあり、解決していかなければならない点も多い。

検査部では今後も栄養アセスメント蛋白の測定、データ解析をはじめ、ラウンドや勉強会など、積極的に関与していきたいと考えている。

### 文 献

- 1) 山崎芳郎、信友政明、井村賢治 他：栄養評価としてのrapid turnover protein 測定の意義、医学のあゆみ 124(10)：892- 895、1983
- 2) 平林庸司、青木芳和、斉藤憲祐、他：血漿タンパクによる栄養アセスメントのための評価方式について-日本成人とアメリカ成人の基準範囲の比較-、医学と薬学45：1031-1039、2001
- 3) 日高宏哉、戸塚実：栄養アセスメント蛋白の測定法、検査と技術 30：1377-1382、2002
- 4) 亀子光明 他：検査技師が知っておきたい栄養指標1) TP、RBP、TTR、アルブミン、Medical Technology 8：921-923、2002