多根医誌　第５巻 第１号．21～26，2016

原　　著

客観的栄養指標を用いたNST患者抽出の有用性

多根総合病院　医療技術部　中央検査部門[1]　医療技術部[2]　外科[3]
堀　　　　仁[1]　竹浦久司[2]　廣岡紀文[3]　渡瀬　　誠[3]

要　　旨

栄養サポートチーム（**Nutrition Support Team**：以下 **NST**）の栄養評価は，一般的に主観的包括的評価（**Subjective Global Assessment:** 以下 **SGA**）と，客観的栄養評価（**Objective Data Assessment**: 以下 **ODA**）を用いて行われる．今回，**ODA** の２つの指標，**CONUT**（**Controlling Nutritional Status**）法と，小野寺の **PNI**（栄養予後指数：**Prognostic Nutritional Index**）を用い，**NST** 介入患者を後方視的評価した．**CONUT** 法と小野寺の **PNI** は逆相関関係にあり栄養評価として有用であった．また，入院中死亡転帰患者の分析では，入院から **NST** 介入までに両スコアが増悪している場合が多く早期からの **NST** 介入が重要であると考えた．

Key words：NST；CONUT 法；PNI

はじめに

日本での NST は，1998年頃より東口らにより提唱されるようになり，現在では広く栄養面での支援活動を行うようになった．そして日常診療における低栄養状態の早期発見や，栄養状態のコントロールのため，SGA や ODA が行われるようになった．

今回我々は当院で低栄養患者抽出に用いている CONUT 法，小野寺の PNI の有用性について検討した．

対象および方法

１.対象

2012年５月～2013年５月までの全入院患者9,976名に対し，SGA を行った患者は7,237名（内 NST 介入患者343名）であった．CONUT 法評価でスコア化するために必要な項目，血清アルブミン値（以下 ALB），末梢血リンパ球数（以下 TLC），総コレステロール値（以下 TCHO）の同時依頼のあった患者222名（内入院中死亡転帰患者26名）を CONUT 法，小野寺の PNI で評価した．入院中死亡転帰患者に関しての調査は2013年６月～2014年２月までの21名を追加し計47名を調査対象とした．

２．方法

１）今回用いた栄養評価法

（１）CONUT 法（表１）[1)]

2002年にスペインの栄養士ゴンザレスらにより，提唱された栄養評価法で，一般的な血液検査内容で客観的栄養指標である ALB，TLC，TCHO の合計スコアを算出し，それをもとに栄養状態を評価するものである．この評価法は，蛋白，免疫，脂質という３つの生体指標を反映したもので，栄養不良レベルは正常，軽度，中度，高度の４段階で評価する[1)]．スコアの合計が０～１は正常，２～４は軽度異常，５～８は中度異常，9～12は高度異常とレベルを判定した．すなわちスコアが高いほど栄養状態が不良であることを示す．表１からも分かるように，ALB のスコアが他の２項目の２倍になっているのが特徴である．

CONUT 法は，特別な知識がなくても，入院時にほとんどの患者で行われる一般採血３項目で算出される CONUT スコア合計から最低限の栄養アセスメントが可能であり，短時間で栄養不良患者を把握することができる．また，３つの栄養指標を用いることにより，重症化しアルブミン値が低下する前に軽度栄養不良患者を抽出することができると考えられる．

別刷請求先：堀　　　仁　多根総合病院　医療技術部　中央検査部門（〒550-0025　大阪市西区九条南１丁目12- 21）

(2) 小野寺の PNI（表２）[2)]

PNI はその成り立ちとして，各手術合併症発生の有無とそれに関連する術前の各種栄養指標を重回帰分析により解析し，定量的表記される１つの予測式(数式)を導きだし，術前に栄養状態からみた術後合併症発生のリスクを予測するための指標としたものであり，佐藤ら，岩佐ら，小野寺ら東口らの PNI が有名である．小野寺らの PNI は我が国における予後判定指標であり，ALB と TLC を予測式に用い，Stage Ⅳ消化器癌および Stage Ⅴ大腸癌に対して予後判定に用いられる指標である．

２）検討内容

CONUT 法は正常（スコア０～１），軽度異常（スコア２～４），中度異常(スコア５～８)，高度異常(スコア９～12)に分類した．また小野寺の PNI は30未満を A 群（高度栄養不良群），30～40を B 群（中等度栄養不良群），40以上を C 群（正常）と分類した．尚有意差調査には StatMate の T 検定を使用し，0.05未満を有意差ありとした．

(1) NST 介入患者と栄養指標について

① CONUT スコアと患者数

②小野寺の PNI と患者数

③ CONUT 法と小野寺の PNI の相関性

(2) 入院中死亡転帰患者（47名）の検討

① CONUT 法，小野寺の PNI のスコア推移（入院時，NST 介入時）

② ALB,TLC,TCHO 値の推移(入院時，NST 介入時)

③入院中死亡転帰患者(47名)の CONUT スコア９と10（高度異常）における生存群，死亡群の介入までの日数中央値について

表１　CONUT 法の評価方法[1)2)]

栄養評価 検査項目	A (良好)	B (軽度不良)	C (中等度不良)	D (重度不良)
ALB(g / dl)	≧ 3.5	3.0 - 3.4	2.5 - 2.9	≦ 2.5
スコア	0	2	4	6
TLC（/ μ l)	≧ 1600	1200 - 1599	800 - 1199	≦ 800
スコア	0	1	2	3
T-CHO(mg / dl)	≧ 180	140-179	100-139	≦ 100
スコア	0	1	2	3
スコア合計点	0 ～ 1	2 ～ 4	5 ～ 8	≧ 8

蛋白代謝の指標として ALB、免疫機能の指標として TLC、脂質代謝の指標として T-CHO が組み合わされている。
それぞれの測定値を設定されているスコアに変換しその合計から栄養状態を評価する。

表２　わが国における予後判定指標[3)]

１．胃癌患者に対する栄養学的手術危険指数（nutritional risk index:NRI)（佐藤ら ,1982)
NRI = 10.7 × Alb（g / dl）＋ 0.0039 × TLC（/ mm^3）＋ 0.11 × Zn（μg / dl）－ 0.044 ×年齢
高リスク群：NRI < 55, 低リスク群≧ 60

２．食道癌患者に対する栄養評価指数（nutritional assessment index:NAI)（岩佐ら ,1983)
NAI = 2.64 × AC（㎝）＋ 0.6 × PA（mg/ dl）＋ 3.7 × RBP（mg / dl）＋ 0.017 × PPD（mm^2）－ 53.8
良好：NAI ≧ 60, 中等度 60 ＞ NAI ≧ 40, 不良：NAI ＜ 40

３．Stage Ⅳ消化器癌および Stage Ⅴ大腸癌に対する PNI（小野寺ら ,1984)
PNI = 10 × Alb（g / dl）＋ 0.005 × TLC（/ mm^3）
切除、吻合禁忌：PNI ≦ 40

４．肝障害合併例に対する PNIS（prognostic nutritional index for surgery)（東口ら ,1995)
PNIS = 0.147 ×体重減少率＋ 0.046 ×体重身長比＋ 0.010 ×上腕三頭筋皮下脂肪厚比＋ 0.051 ×ヘパプラスチンテスト

TLC：末梢血中総リンパ球数 ,PA: プレアルブミン ,RBP：レチノール結合蛋白 ,PPD：精製ツベルクリン蛋白体

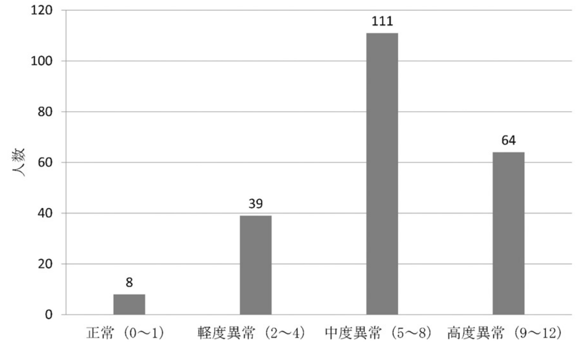

図１　**CONUT** スコアと患者数

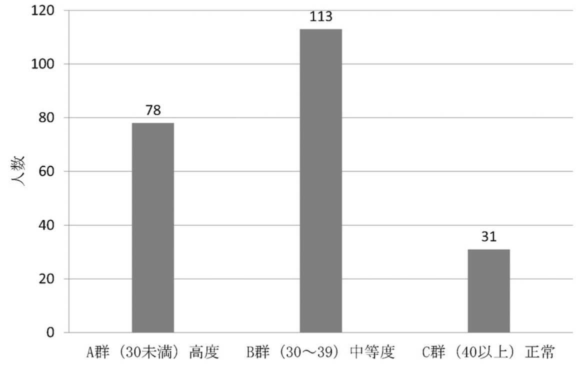

図２　**PNI** と患者数

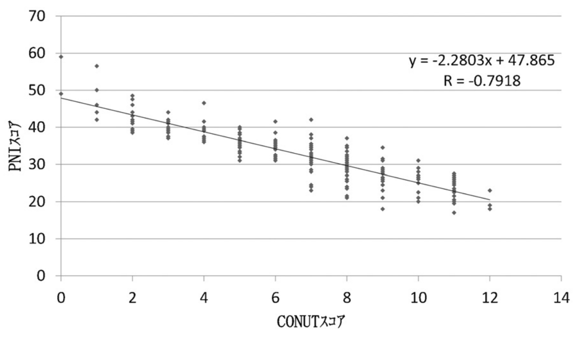

図３　**CONUT** 法・小野寺の **PNI** 相関図

結　　果

（１）NST 介入患者と栄養指標について

①　CONUT スコアと患者数

スコア２（軽度異常）以上の栄養不良と判定された患者は96.4%（214名/222名）であった（図１）.

②　PNI と患者数

PNI40未満（中等度栄養不良群）以上の栄養不良と判定された患者は86.0%（191名/222名）であった.（図２）.

③　CONUT 法と小野寺の PNI の相関性

ｙ＝−2.2803ｘ＋47.865　相関係数(Ｒ＝−0.7918)であり強い逆相関を認めた（図３）.

（２）入院中死亡転帰患者の検討

入院中死亡転帰患者47名は，平均年齢：80.4歳，性差：(男：17人，女：30人)，基礎疾患は，脳血管疾患（38%），消化器疾患（21%），呼吸器疾患(17%)，悪性新生物(７%)，腎疾患(４%)整形疾患（４%），内分泌疾患（２%），その他（７%)であった．直接死因は呼吸器疾患(49%)，脳血管疾患（13%），消化器疾患（13%）心疾患（11%），悪性新生物(６%)，腎疾患(２%)，その他（６%）であった.

①CONUT 法，小野寺の PNI のスコア推移（入院時；NST 介入時）

CONUTスコアでの中央値(入院時：7.1，介入時：9.1　P=0.003）（図４）とPNIの中央値(入院時：

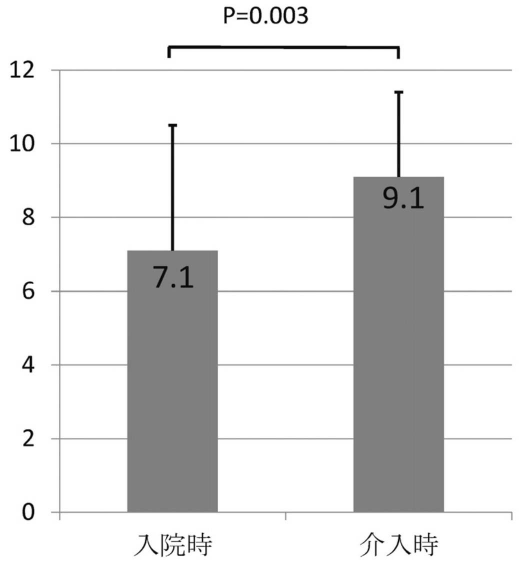

図４　**CONUT** 法のスコア推移

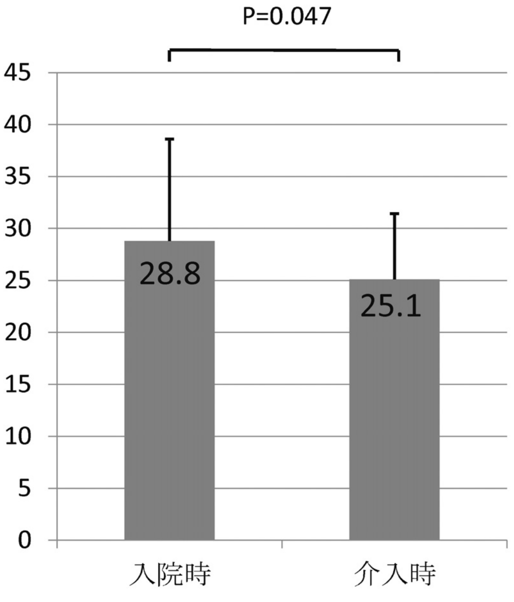

図５　小野寺の **PNI** スコア推移

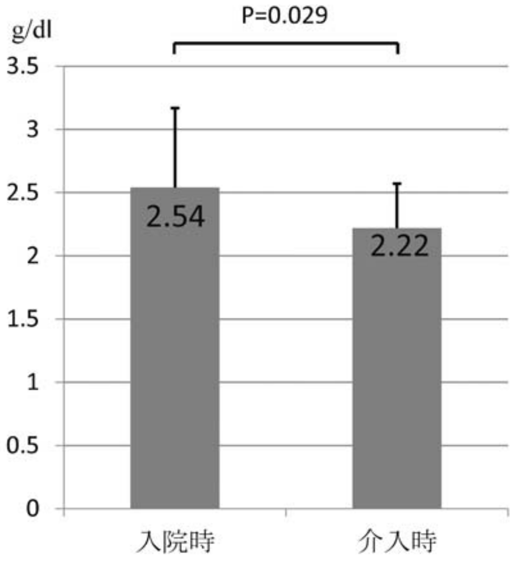

図６　**ALB 値の推移**

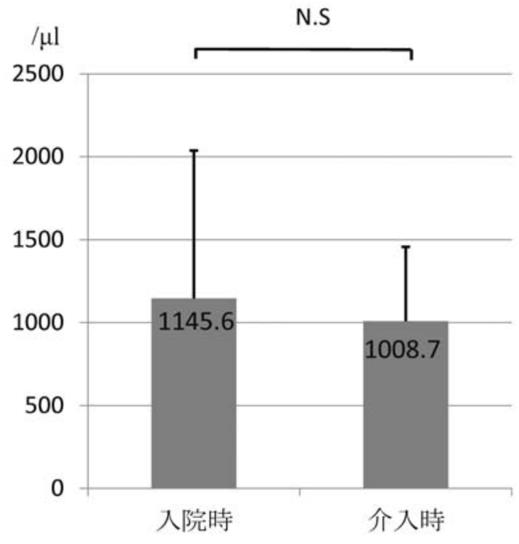

図７　**TLC 値の推移**

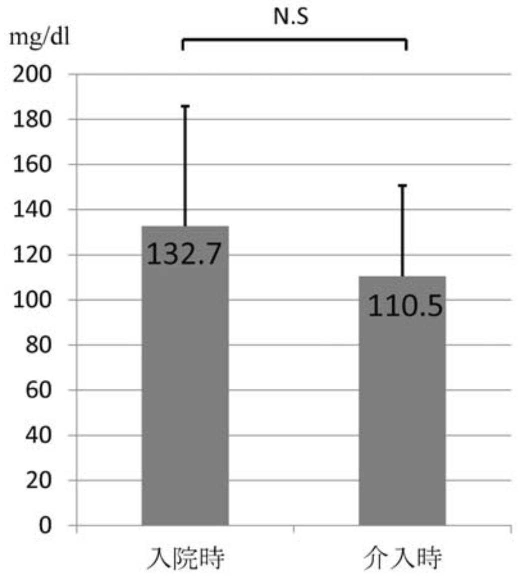

図８　**TCHO 値の推移**

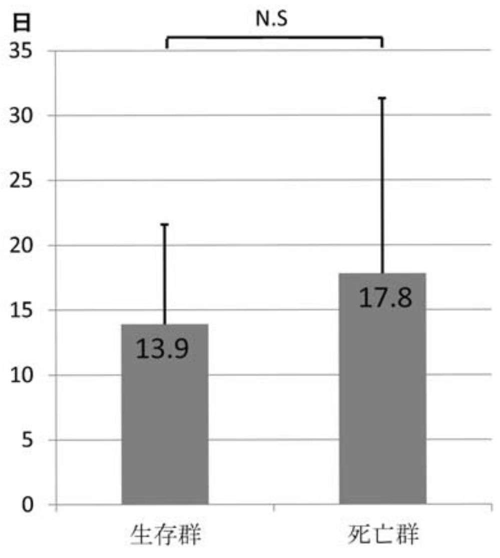

図９　**CONUT スコア９以上の患者**

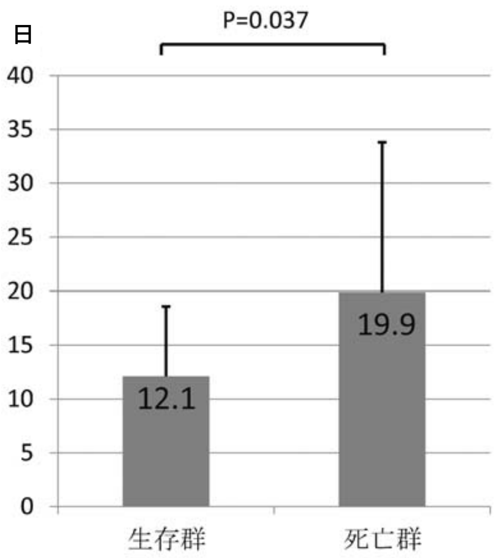

図 10　**CONUT スコア 10 以上の患者**

28.8；介入時：25.1　P＝0.047）（図５）であり，両評価法において介入時に優位に栄養不良を示した.

②ALB，TLC，TCHO値の推移（入院時；NST介入時）

ALB(g / dl)（2.54：2.22　P =0.029）（図６），TLC（/μl）（1145.6：1008.7　P =0.05<）（図７），TCHO（mg / dl）（132.7：110.5　P =0.165）（図８）であった．ALB のみ介入時に優位に栄養不良を呈した．

③入院中死亡転帰患者（47名）の CONUT スコア９と10（高度異常）における生存群，死亡群の介入までの日数中央値について

CONUT スコア９以上の患者においては，生存群で13.9日，死亡群17.8日（P =0.107）（図９），CONUT スコア10以上の患者においては，生存群で12.1日，死亡群19.9日（P =0.037）（図10）となり，CONUT スコア10以上では有意に介入までの日数が長かった．

表３　静的・動的栄養指標[2)]

静的栄養評価	動的栄養指標
1．身体計測指標	1. 血液生化学的指標
1）身長・体重	1）rapid turnover protein(RTP)
①体重変化率　②%平衡時体重	①トランスフェリン
③身長体重比　④%標準体重	②レチノール結合蛋白
⑤ BMI	③プレアルブミン
2）肥厚：上腕三頭筋皮下脂厚（TSF）	④ヘパプラスチンテスト
3）筋囲：上腕周囲（AMC）	2）蛋白代謝動態
上腕筋面積（AMA）	①窒素平衡
2. 血液・生化学的指標	②尿中 3-methylhistidine
1）血清総蛋白 , アルブミン , コレステロール , コリンエステラーゼ（Ch-E）	3）アミノ酸代謝動態
	①アミノグラム
2）クレアチニン身長係数（尿中クレアチニン）	② Fischer（分岐鎖アミノ酸/芳香族アミノ酸）
3）血中ビタミン微量元素	③ BTR*1)（分岐鎖アミノ酸/チロシンモル比）
4）末梢血中総リンパ球数（TLC）	2．間接熱量計
3．皮内反応	1）安静時エネルギー消費量（REE）
遅延型皮膚過敏反応	2）呼吸商
	3）糖利用率

＊1　BTR：branched-chain amino acids and tyrosine molar ratio

考　　　察

臨床検査技師の関わる栄養指標には ALB やリアルタイムでの栄養評価ができる，rapid turnover protein（RTP）などがある（表３）[2)]．ALB は患者の体液量の増減，病状，薬剤など他因子により影響を受けやすく，単独では栄養評価が正確に反映されないとされている[3)4)]．また，トランスサイレチン(TTR)，レチノール結合タンパク（RBP），トランスフェリン（Tf）などの RTP は，診療報酬の制限などにより，検査室での測定は行っておらず，外注に提出することにより高コスト，臨床への報告に時間がかかるという問題がある．

当院での NST 介入患者の条件　CONUT 法，小野寺の PNI の今検討における両法の群別においては，評価対象患者222名中 CONUT 法ではスコア２～４（軽度異常）以上，小野寺の PNI を A 群（高度栄養不良群）B 群（中等度栄養不良群）とした場合191名，86% の栄養不良一致率を示した．阿部らは[5)]小野寺の PNI と CONUT 法を比較検討し，その強い逆相関（相関係数 r =−0.872）を明らかにし，栄養評価法として有用であることを確認している[6)]．今検討においても，当院の介入患者の CONUT 法と PNI は逆相関（相関係数 r =−0.7918）を示しており，小野寺の PNI は低栄養患者の評価に有用であった．

しかしながら PNI に関しては先にも述べた栄養状態からみた術後合併症発生のリスクを予測するための指標となり，CONUT 法と同様に栄養指標として用いる場合，栄養不良を群別する客観的データの決定には，施設に見合った設定が必要であり今後更なる検討が必要である．入院中死亡転帰患者における，入院時から NST 介入時までの日数に関しては，CONUT 法，小野寺の PNI 両法ともに有意差を認め，共に栄養不良を呈していることから早めの介入を目指す必要があると思われた．CONUT スコアを算出するための ALB，TLC，TCHO の入院時から介入時までの有意差調査においては，ALB のみ介入時に大きく栄養不良を呈していた．ALB は食事の摂取状況や肝細胞障害，感染，炎症など多くの因子により影響を受け半減期が17日～23日と比較的長いため，短期間での合成低下では変化が少ない[3)]．TCHO は半減期が８日で ALB と比較すると短い．そのため低栄養の指標としては ALB よりも先に変動する．これを捉えることでその時点で ALB が正常範囲内であっても，今後低アルブミン血症となる低栄養状態と判断できる．また肝障害の程度，胆管閉塞などの排泄機構，腸管吸収の状態に常に注意[7)8)]が必要である．TLC においては，後天性免疫不全症候群（AIDS）などの病的免疫不全症，抗がん剤，ステロイドの投与などの医原的免疫抑制で低下する[9)]のはもちろん，担癌状態，高齢など免疫疾患ではない状態でも低下することも念頭におく必要がある．CONUT スコア９と10（高度異常）における入院中死亡転帰患者の入

院時からNST介入時までの日数を生存群，死亡群で比較すると，CONUTスコア10で優位に死亡患者の介入日数を要しており，入院時のCONUTスコア10異常（高度異常）においては，NSTができるだけ入院早期から患者に関わる必要があると考えられた．

ま　と　め

当院ではNSTの栄養評価のためにCONUT法，小野寺のPNIを用いた．医療費抑制策のためにコスト面で厳しい医療経済状況の中，数種類の項目だけの測定で済み，安価で的確に把握できる栄養評価を選択する必要がある．ALB, TCHO,TLCという３項目を用い，蛋白代謝，脂質代謝，免疫能を考慮することのできるCONUT法と，小野寺のPNIでは，従来のALBだけの栄養評価に比べ，栄養不良レベルを正常，軽度，中度，高度，栄養不良群に分類することができる．患者のSGAだけでなくこれらのODAを適切に評価し，介入の方法をレベル毎に決定することは，的確な栄養不良患者の早期抽出と栄養評価の開始が期待できる．よって臨床検査技師は，膨大なデータの中から有用な栄養指標に関する臨床データを発信することが重要な職務であり，CONUT法や小野寺のPNIで示されるODAデータを的確に臨床に提供することが，栄養不良患者の早期改善の一助に繋がると考えられる．

文　　献

１）橋本幸枝：NSTにおける臨床検査技師の役割．医療，65 (2)：79-82，2011
２）大原寛之，東口高志，伊藤彰博：－栄養アセスメント-基礎から臨床へ-－　PNI. 栄評治，28 (2)：61-64，2011
３）藤原絵里，西原常宏，大成政揮，他：当院NSTにおける栄養評価として介入前後のCONUT法の有用性．医学検査，60 (6)：887-892，2011
４）杉森英里，今里由香里：NST活動における有用な栄養評価法の模索－CONUT（controlling nutritional status)法の有用性および褥瘡・感染症との相関性－．医学検査，58 (8)：928-933，2009
５）阿部佐智子，大和田千種，境　紀子，他：栄養評価としてのCONUT法とPNIの比較検討．静脈経腸栄養，26 (2)：160，2011
６）丹野弘晃：栄養サポート外来　各施設の取り組み　中規模急性期病院における栄養サポート外来の現状と課題．臨栄，119 (5)：532-536，2011
７）後藤　渉，海塚安郎：急性期入院患者における栄養アセスメント指標としての総コレステロールの意義．静脈経腸栄養，22（増刊)：307，2007
８）亀井　尚：－栄養アセスメント-基礎から臨床へ-－生化学検査 (2) 脂質．栄評治，28 (2)：44-46，2011
９）稲葉　毅，福島亮治：－栄養アセスメント-基礎から臨床へ-－　免疫学的検査．栄評治，28 (2)：52-54，2011