

# 臨床と検査

## 一病態へのアプローチ (VOL.16)

### 血漿蛋白による栄養アセスメント

はじめに

診断群分類 ( D P C ) の導入にあたり、在院日数を短縮する目的で血漿蛋白による栄養アセスメントが注目されている。栄養アセスメント蛋白としてはリアルタイムでの動的な栄養状態の評価が可能なRapid turnover protein ( RTP ) といわれる血中半減期の短いレチノール結合蛋白 ( 半減期  $t_{1/2} = 0.5$  日 ) トランスサイレチン ( プレアルブミン :  $t_{1/2} = 1.9$  日 ) トランスフェリン (  $t_{1/2} = 7$  日 ) とその時点での静的栄養状態を示す血中半減期の比較的長いアルブミン (  $t_{1/2} = 21$  日 ) などが用いられている。また、炎症は蛋白を消耗するので炎症マーカーとしてC - 反応性蛋白 (  $t_{1/2} = 0.3$  日 ) も同時に測定されている。

患者の栄養状態を管理することは疾患を治療する上で基本であり、欧米では1970年代より検討されている。わが国においても診断群分類 ( Diagnosis Procedure Combination: D P C ) が実施されるにあたり、患者の栄養アセスメントの重要性が認識されてきているので紹介します。

#### ・ 栄養アセスメントと栄養アセスメント蛋白

栄養アセスメント蛋白とは「個人または集団の栄養状態を客観的に評価すること」である。この判定に利用される栄養指標としては、静的指標と動的指標がある。静的栄養指標は種々の因子の変動に影響されにくく、測定時付近の平均的栄養状態を反映するが、短期間の栄養状態の変化を評価することは困難である。一方、動的栄養指標は短期間、リアルタイムの代謝、栄養状態の評価が可能である。静的指標としては血清総蛋白、アルブミン、コレステロール、尿中クレアチニン、血中ビタミン、末梢血リンパ球数などの血液・生化学的指標やBody mass index ( BMI )、皮厚、上腕筋囲、体脂肪率などの理学的計測指標が用いられている。また、動的指標としては血中半減期の短いRapid turnover protein ( RTP )、蛋白代謝動態、アミノ酸動態などが利用されている。ほかには安静時エネルギー消費量、呼吸商、糖利用率などの計測値が用いられている ( 表 1 )。

表 1 栄養アセスメントに利用される静的栄養指標と動的栄養指標

	静的指標	動的指標
血液・生化学的指標	血清総蛋白	Rapid turnover protein
	アルブミン	トランスサイレチン
	総コレステロール	レチノール結合蛋白
	コリンエステラーゼ	トランスフェリン
	尿中クレアチニン	蛋白代謝動態
	血中ビタミン	窒素平衡
	微量元素	アミノ酸代謝動態
身体計測指標	末梢血リンパ球数	アミノグラム
		分岐鎖アミノ酸 / 芳香族アミノ酸比
		分岐鎖アミノ酸 / チロシン比
	身長・体重 : BMI	安静時エネルギー消費量
	皮厚 : 上腕三頭筋部皮厚	呼吸商
筋囲 : 上腕筋囲	糖利用率	
	体脂肪率	

入院中の患者のQOLを向上させ、在院日数の短縮化を図るためには、栄養状態の改善や悪化を早期に知り、必要に応じて迅速な対応が求められる。動的栄養状態指標の中でも測定精度が高く、安定した結果が得られるRTP、特にレチノール結合蛋白(RBP)、トランスサイレチン(プレアルブミン:TTR)、トランスフェリン(Tf)が測定されている。血中半減期の比較的長いアルブミン(Alb)も静的指標として用いられている。これら栄養指標となる蛋白は栄養アセスメントと呼ばれている。また、炎症は蛋白を消耗するので炎症マーカーとしてC-反応性蛋白(CRP)も同時に測定されている(表2)。

表2 栄養アセスメント蛋白

蛋白	略号	血中半減期(日)	分子量(Da)	基準範囲	生理的役割
レチノール結合蛋白	RBP	0.5	21,000	2.4~7.0mg/dl	レチノール(ビタミンA)の輸送蛋白
トランスサイレチン(プレアルブミン)	TTR	1.9	54,980	22.0~40.0mg/dl	サイロキシンの輸送、血中でRBPと結合しRBPの漏出を防ぐ
トランスフェリン	Tf	7	76,500	240~400mg/dl	鉄の輸送蛋白
アルブミン	Alb	21	66,000	3.9~4.9g/dl	血漿の膠着浸透圧維持、物質運搬機能、酸化還元干渉機能、生体へのアミノ酸供給
C-反応性蛋白	CRP	0.3	129,000	0.004~0.256mg/dl	炎症マーカー

## ・臨床的意義および測定法

### 1) レチノール結合蛋白(retinal-binding protein: RBP)

レチノール結合蛋白は肝で合成される分子量2.2万、半減期16時間の糖蛋白である。

RBPは血中でレチノール(ビタミンA)を結合し、運搬する機能を持つ。

血中半減期が短く、栄養状態変動を感度よく表すため、入院期間中、術前術後など短期の栄養状態の指標として優れている。しかし、RBPは肝胆道系疾患で減少し、糸球体濾過能の影響を受け腎疾患では増加する。

そのためこれらの病態把握にも利用されており、栄養指標として利用する場合にはこれらの疾患の有無を考慮する必要がある。

測定法: 専用自動分析装置による免疫比濁法(nephelometric immunoassay)など

基準範囲: 2.8~7.6mg/dl

高値を示す疾患: 腎不全、脂肪肝、高脂血症

低値を示す疾患: ビタミンA欠乏症、吸収不良症候群、重傷肝障害、閉塞性黄疸、甲状腺機能亢進症、感染症、外傷

### 2) トランスサイレチン(transthyretin: TTR)

電気泳動法でアルブミンより陽極側に泳動されることからプレアルブミンとも呼ばれる。

TTRは肝細胞で合成される分子量5.5万の4量体蛋白で、血中ではサイロキシン(T4)の一部と結合し、これを輸送するという意味でTTRと命名された。血中のT4の10~15%がTTRと結合している。TTRにはレチノール結合蛋白(RBP)が結合し、この複合体にレチノール(ビタミンA)が結合している。

血中の半減期は1.9日と短く、蛋白の摂取状況を鋭敏に反映する。しかし、急性炎症（火傷）や感染症で減少する。また、TTRは肝で合成されているため、肝機能障害では速やかに低下する。そのため肝障害の重傷度や肝予備能、肝での蛋白合成能の把握にも利用される。

測定法：専用自動分析装置による免疫比濁法（nephelometric immunoassay）、汎用生化学自動分析装置による免疫比濁法（turbidimetric immunoassay）など

基準範囲：22.0～40.0mg/dl

高値を示す疾患：腎不全、ネフローゼ症候群、甲状腺機能亢進症

低値を示す疾患：栄養摂取不足、術後栄養不良、重症肝障害、感染症、悪性腫瘍、妊娠

### 3）トランスフェリン（transferrin：Tf）

Tfは分子量約8万の糖蛋白であり、血中における鉄イオンの運搬に関連している。

Tf自体は肝で産性される血漿蛋白で栄養指標として利用する場合、半減期が7日と短く、重篤な栄養障害で減少するので有用性は高い。しかし、鉄欠乏で増加するなど、鉄代謝の影響が大きく、炎症、感染症、肝疾患の影響を受けるため、他の検査データや臨床症状に注意する必要がある。

測定法：専用自動分析装置による免疫比濁法、汎用生化学自動分析装置による免疫比濁法）など

基準範囲：190～320mg/dl

高値を示す疾患：鉄欠乏性貧血、真性多血症（妊娠）

低値を示す疾患：先天性無トランスフェリン血症、栄養障害、重症肝障害、感染症、

### 4）アルブミン（albumin：Alb）

Albは肝で合成され、体蛋白の消耗を補うアミノ酸の供給源でもある。また、腎疾患で尿中に漏出しやすいなど、肝疾患、腎疾患の影響を受けやすい。そのため栄養指標としてAlbを用いる場合は他の検査データや臨床症状と対比しながら測定結果を見る必要がある。

測定法：色素結合法[ブドウ糖-アルブミン（BCG）法、ブドウ糖-アルブミン（BCP）法]

基準範囲：4.0～5.0g/dl

高値を示す疾患：脱水症

低値を示す疾患：吸収不良症候群、ネフローゼ症候群、炎症性疾患、熱性疾患

### 5）C - 反応性蛋白（C-reactiv protein：CRP）

栄養アセスメントにおける動的指標として利用されるRBPやTTRやTfは炎症時に低下するため、これらの低下が低栄養によるものか、炎症によるものかを鑑別するためにCRPを栄養指標と同時に測定は有効である。

測定法：専用自動分析装置による免疫比濁法、汎用生化学自動分析装置による免疫比濁法）など

基準範囲：0.0～0.40mg/dl

高値を示す疾患：炎症性疾患、感染症（ウイルス感染では増加しない）

## ・各疾患での測定例

### 1) 外傷患者の場合

- ・治療後安定な状態となってから3日後以降の回復を経過観察する。

### 2) 慢性腎不全の場合

- ・食事を制限されエネルギーが不足し、蛋白異化を起こしやすい状態にあるので栄養アセスメントで管理することが望まれる。

### 3) 手術が施行された場合

- ・術後3日目をピークに半減期の短いRTPが最低値をとり、その後の経過がよければRBPおよびプレアルブミンの測定値は各々基準範囲内に戻る。
- ・術後CRPは毎日測定し、RBPおよびプレアルブミンは2日に1回の頻度で測定することが望ましい。
- ・経口で栄養摂取ができるようになった患者は、CRPが陰性かつRBPおよびプレアルブミンの測定値が術後3日以降に基準範囲内になれば、栄養状態が改善されたと判断して、患者をたいさせることが可能になる。

## ・診療報酬について

- ・レチノール結合蛋白(RBP)精密測定 150点(免疫140)

- ・トランスフェリン精密測定(Tf) 80点(免疫140)

- ・トランスサイレチン(TTR) 140点(免疫140)

手術前後の中心静脈注射の適用の検査または効能判定の検討に際して実施した場合のみ算定可

## 引用文献

青木芳和：臨床病理レビュー 特集第127号,12-16,2003,10

櫻林郁之介 山田俊幸 他：月刊 Medical Technology 別冊 臨床検査項辞典, 2003

東口高志 五嶋博道 他：Medical Technology Vol30 906-911 No8 (2002.8)