

ない。また、ウイルス性肝硬変では肝癌の合併が高率となるため、発癌抑制および肝癌治療後の再発抑制を図る治療も重要である。Fartouxら¹⁸⁾はChild AのC型肝硬変例に対して2年間のIFN ($\alpha 2a$) 療法を無治療群との無作為比較試験を行い、この観察期間では発癌率に差がないことを報告している。HCV関連肝細胞癌の肝切除例においては術後のIFN (α) 療法は早期の再発は抑制しないが晩期の再発に抑制効果があることが示されている¹⁹⁾。一方、Loら²⁰⁾は、HBV関連肝細胞癌患者の肝切除例をIFN ($\alpha 2b$) 施行群と対照群に分けて無作為比較試験を行い、再発率と生存率を検討し、IFN使用はpTNM stage I/IIでは明らかな有益性がなかったが、stage III/IVでは早期の再発が抑制され5年生存率が改善することを報告している。

F. 栄養治療, その他

肝硬変では蛋白・エネルギー代謝異常をみることが多い。最近では間接熱量測定も普及しつつあるが、血清アルブミンに代表される多くの栄養学的指標は肝細胞機能に依存しているため、肝障害時のよい栄養学的指標が少ないのが現状である。最近、Takahashiら²¹⁾は、血漿グレリン濃度に注目し、身体計測所見や間接熱量測定結果と相関することより血漿グレリン濃度が肝硬変の栄養状態を表わす一指標として有用であると報告している。

低アルブミン血症の改善には分枝鎖アミノ酸 (BCAA) 顆粒製剤であるリーバクト顆粒の有用性がわが国の大規模臨床比較試験²²⁾より検証された。さらにそのサブ解析により、HCV感染による肝硬変例では肥満 (BMI > 25) で、糖尿病を有する男性に有意に発癌が多いこと、BCAAの投与が発癌抑制をもたらす可能性があることが報告された²³⁾。肝硬変における肝の脂肪沈着は発

癌のリスクが高いことは明らかであり²⁴⁾、糖尿病は肝硬変の予後を悪化させる²⁵⁾。今後、BCAAの新たな作用機序の解明が待たれる。

分割食であるLES (late evening snack) の有用性についてもいくつかの新たな報告がみられる。Nakayaら²⁶⁾は全国多施設共同研究として肝硬変患者を食事群とアミノレバンEN群に分け、摂取熱量を一定とし、3カ月間LESを施行し、投与前後での肝機能、窒素バランス、QOLおよび間接熱量測定による非蛋白呼吸商、各栄養素の燃焼比率などを観察した。その結果、アミノレバンEN群において窒素バランス、QOLおよび間接熱量測定による非蛋白呼吸商、脂質の燃焼比率の改善を認めている。また、Aoyamaら²⁷⁾は外来通院中の55例の肝硬変患者にLESとしてアミノレバンENを用いて3カ月間投与し、投与前後での肝機能の推移および75gOGTTによる耐糖能異常の程度を検討している。その結果、LESにより血中BCAA/Tyr比の改善、貧血の改善、血液アンモニア濃度の低下、および糖負荷後の血糖値の改善などを認めている。さらに耐糖能の程度AUC (area under the curve) の変化と血清アルブミン、コリンエステラーゼ、7Sコラーゲン値が相関する成績を示した。これまでの報告をまとめると、LESに用いる食材・製剤としてはBCAAリッチの経腸栄養剤やBCAA顆粒製剤の併用が栄養代謝異常の改善の面からは有効である。しかしながら、高齢者の肝硬変例では若年者に比べて就眠時間が早いことより、LESの導入が難しい例も存在する。生活のライフスタイルに応じた食事療法を考慮するとともにLES困難例への対応も検討が必要であろう。

リーバクト顆粒の低アルブミン血症の改善効果は、亜鉛製剤の併用により向上するとの報告がなされた²⁸⁾。亜鉛はアンモニア代謝にも重要な微量金属であるが、肝硬変では低亜鉛血症をみることが多い。その原因の一つとして亜鉛結合蛋白で

あるアルブミンの低下により尿中への亜鉛の排泄が増加している病態が考えられている。リーバクト顆粒と亜鉛投与を同時に行えばより効果的にアンモニア代謝を含む窒素・蛋白代謝の改善が図れる可能性があるという。肝硬変にみられる多彩な栄養代謝異常の是正に向けて今後もこのような取り組みが必要であろう。

C型肝硬変例に対して鉄制限食と週2回の瀉血療法を6カ月間行い、肝機能および腫瘍マーカーの推移を検討した報告²⁹⁾がある。C型慢性肝炎では肝組織中の鉄沈着が多く過剰な酸化ストレス状態にあり、除鉄療法が肝炎の進展を抑制することが知られている。肝硬変でも同様の効果が期待され、この報告では血清トランスアミナーゼと α -フェトプロテインの低下を認めている。

文献

- 1) Bugianesi E. Non-alcoholic steatohepatitis and cancer. In: Younossi ZM, Gitlin N, editors. Clinics in Liver Disease Vol. 11, No. 1. Philadelphia: Elsevier Inc; 2007. p.191-207.
- 2) Villanueva C, Piqueras M, Aracil C, et al. A randomized controlled trial comparing ligation and sclerotherapy as emergency endoscopic treatment added to somatostatin in acute variceal bleeding. *J Hepatol.* 2006; 45: 560-7.
- 3) Takuma Y, Nouse K, Takayama H, et al. Gastric ulcer after prophylactic balloon-occluded retrograde transvenous obliteration. *J Gastroenterol.* 2007; 42: 257-60.
- 4) Tanoue S, Kiyosue H, Matsumoto S, et al. Development of a new coaxial balloon catheter system for balloon-occluded retrograde transvenous obliteration (B-RTO). *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2006; 29: 991-6.
- 5) 加藤章信, 小野寺誠, 鈴木一幸. 肝性脳症とインターベンション. *日門亢会誌.* 2006; 12: 248-52.
- 6) 吉松英輝, 高塚健太郎, 岩淵省吾. 部分的脾動脈塞栓術における門脈血行動態の変化と血清アルブミン値に関する検討. *肝臓.* 2007; 48: 153-60.
- 7) 山崎正晴, 瓦谷英人, 松村雅彦, 他. 難治性腹水におけるVEGF familyの検討. *日門亢会誌.* 2006; 12:

- 228-33.
- 8) Esteva-Font C, Baccaro MF, Fernandez-Llama P, et al. Aquaporin-1 and aquaporin-2 urinary excretion in cirrhosis: relationship with ascites and hepatorenal syndrome. *Hepatology.* 2006; 44: 1555-63.
- 9) Grover VPB, Dresner MA, Forton DM, et al. Current and future applications of magnetic resonance imaging and spectroscopy of the brain in hepatic encephalopathy. *World J Gastroenterol.* 2006; 12: 2969-78.
- 10) Cieccko-Michlska I, Senderecka M, Szewczyk J, et al. Event-related cerebral potentials for the diagnosis of subclinical hepatic encephalopathy in patients with liver cirrhosis. *Adv Med Sci.* 2006; 51: 273-7.
- 11) Pichile VBR, Rao KVR, Jayakumar AR, et al. Inhibition of glutamine transport into mitochondria protects astrocytes from ammonia toxicity. *Glia.* 2007; 55: 801-9.
- 12) Abdel-Hady H, Zaki A, Badra G, et al. *Helicobacter pylori* infection in hepatic encephalopathy: relationship to plasma endotoxins and blood ammonia. *Hepatol Res.* 2007; 37: 1026-33.
- 13) Rimar D, Kruzel-Davila E, Dori G, et al. Hyperammonemic coma-barking up the wrong tree. *JGIM.* 2007; 22: 549-52.
- 14) Cholongitas E, Marelli L, Kerry A, et al. Different methods of creatinine measurement significantly affect MELD score. *Liver Transpl.* 2007; 13: 523-9.
- 15) 森 広樹, 阿部哲史, 石川雅邦, 他. C型肝炎ウイルス陽性レシビエントに対するベグインターフェロンとリビエント併用療法の成績. *肝臓.* 2006; 47: 85-90.
- 16) 清澤研道, 松本晶博, 田中栄司, 他. B型慢性肝炎に対するラミブジン治療調査報告-2005-. 犬山シンポジウム記録刊行会, 編. ウイルス肝炎からの発癌とその予防. 東京: アークメディア; 2005. p.159-65.
- 17) Nakamura M, Kotoh K, Enjoji M, et al. Effect of lamivudine on serum albumin levels correlate with pretreatment HBV-DNA levels in cirrhotic patients. *Comparative Hepatology.* 2007; 6: 3.
- 18) Fartoux L, Degos F, Trepo C, et al. Effect of prolonged interferon therapy on the outcome of hepatitis C virus-related cirrhosis: a randomized trial. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2007; 5: 502-7.

- 19) Mazzaferro V, Romito R, Schiavo M, et al. Prevention of hepatocellular carcinoma recurrence with alpha-interferon after liver resection in HCV cirrhosis. *Hepatology*. 2006; 44: 1543-54.
- 20) Lo CM, Liu CL, Chan SC, et al. A randomized, controlled trial of postoperative adjuvant interferon therapy after resection of hepatocellular carcinoma. *Ann Surg*. 2007; 245: 831-42.
- 21) Takahashi H, Kato A, Onodera K, et al. Fasting plasma ghrelin levels reflect malnutrition state in patients with liver cirrhosis. *Hepatol Res*. 2006; 34: 117-23.
- 22) Muto Y, Sato S, Watanabe A, et al. Effects of oral branched-chain amino acid granules on event-free survival in patients with liver cirrhosis. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2005; 3: 705-13.
- 23) Muto Y, Sato S, Watanabe A, et al. Overweight and obesity increase the risk for liver cancer in patients with liver cirrhosis and long-term oral supplementation with branched-chain amino acid granules inhibits liver carcinogenesis in heavier patients with liver cirrhosis. *Hepatol Res*. 2006; 35: 204-14.
- 24) Pekow JR, Bhan AK, Zheng Hui, et al. Hepatic steatosis is associated with increased frequency of hepatocellular carcinoma in patients with hepatitis C-related cirrhosis. *Cancer*. 2007; 109: 2490-6.
- 25) Nishida T, Tsuji S, Tsujii M, et al. Oral glucose tolerance test predicts prognosis of patients with liver cirrhosis. *Am J Gastroenterol*. 2006; 101: 70-5.
- 26) Nakaya Y, Okita K, Suzuki K, et al. BCAA-enriched snack improves nutritional state of cirrhosis. *Nutrition*. 2007; 23: 113-20.
- 27) Aoyama K, Tsuchiya M, Mori K, et al. Effect of a late evening snack on outpatients with liver cirrhosis. *Hepatol Res*. 2007; 37: 608-14.
- 28) Hayashi M, Ikezawa K, Ono A, et al. Evaluation of the effect of combination therapy with branched-chain amino acid and zinc supplementation on nitrogen metabolism in liver cirrhosis. *Hepatol Res*. 2007; 37: 615-9.
- 29) Tanaka N, Horiuchi A, Yamaura T, et al. Efficacy and safety of 6-month iron reduction therapy in patients with hepatitis C virus-related cirrhosis: a pilot study. *J Gastroenterol*. 2007; 42: 49-55.

経腸 栄養剤

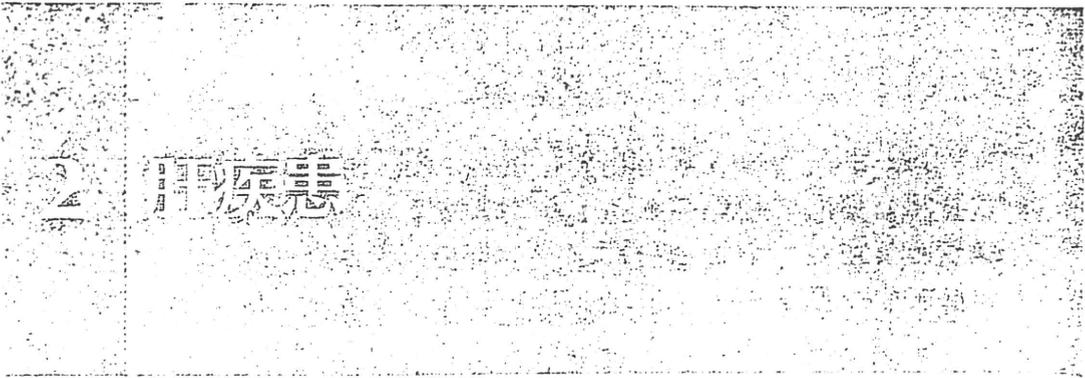
ハンドブック

A^{to}Z

編集

佐々木雅也
幣 憲一郎

南江堂



- ④ 肝疾患の中で経腸栄養剤を用いた栄養療法の適応は、劇症肝炎と肝硬変にある。いずれも分岐鎖アミノ酸を多く含有する肝不全用経腸栄養剤を用いて管理される。
- ④ 投与量は分岐鎖アミノ酸/チロシン比（BTR）または血漿遊離アミノ酸濃度や血液アンモニア濃度などをモニタリングしながら、過剰投与に注意して決定する。

A. 急性肝炎，劇症肝炎



栄養病態とアセスメント

- ④ 急性肝炎の重症化例では肝臓でのグリコーゲン貯蔵の低下ならびに高インスリン血症により、低血糖を認めることがある。また、エネルギー代謝が亢進していることが多い。
- ④ 劇症肝炎でもエネルギー代謝は亢進しており、特に多臓器不全を伴った例では安静時エネルギー消費量の1.5倍程度のエネルギーが必要とされる。一方でエネルギー基質としての糖利用能は著しく低下し、体蛋白の異化が亢進している。
- ④ 劇症肝炎の栄養代謝としてアミノ酸代謝異常が特徴的である。血漿中の芳香族アミノ酸（aromatic amino acid : AAA）とメチオニン（Met）が著増するが、分岐鎖アミノ酸（branched-chain amino acid : BCAA）は正常から軽度の増加にとどまり、Fischer比（BCAA/AAA）やBCAA/チロシン比（BTR）は著明に低下する。
- ④ 栄養評価の基本は身体計測であり、身長、体重、上腕筋囲（armed muscle circumference : AMC）や上腕三頭筋部皮下脂肪厚（triceps

skinfold thickness : TSF) を測定し、栄養状態を評価する。

- ⊗ 栄養評価として用いられる血清アルブミン値、コレステロール、コリンエステラーゼなどは肝細胞で合成されることから、低栄養状態で低下しているのか、肝細胞機能低下によるものか判断ができないこともあるので注意が必要である。



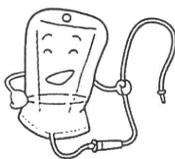
経腸栄養の適応

a. 急性肝炎

- ⊗ 食欲不振、全身倦怠感など症状が強い場合は糖質の点滴静注とする。経口摂取が可能となれば、流動食より開始し、標準体重あたりエネルギー 30~35 kcal/日、たんぱく質 1.0~1.5 g/kg 程度のバランスのとれた食事を処方する。基本的に経腸栄養の適応はない。

b. 劇症肝炎

- ⊗ 劇症肝炎を中心とする急性肝不全では、意識障害が出現する前から食物摂取は困難であり、栄養管理の基本は中心静脈栄養法となる。劇症肝炎における栄養法を図 1 に示す。
- ⊗ 劇症肝炎は肝での糖利用能は低下しており、通常 1 日の投与エネルギーを 25 kcal/kg (1,200~1,600 kcal 程度) にするのが実践的である。



経腸栄養剤利用の実際

a. 静脈栄養による栄養管理

- ⊗ 急性期は輸液管理とし、中心静脈からの経路でグルコースと電解質を中心にした栄養管理を開始する。特殊組成アミノ酸輸液および脂肪乳剤は原則として使用しない。
- ⊗ 脳症が覚醒し肝予備能が改善した場合にはグルコースに BCAA 製剤を加えて投与するが、肝臓での尿素回路による窒素代謝がすぐに改善しているわけではないことから、過剰な窒素負荷に留意し、血

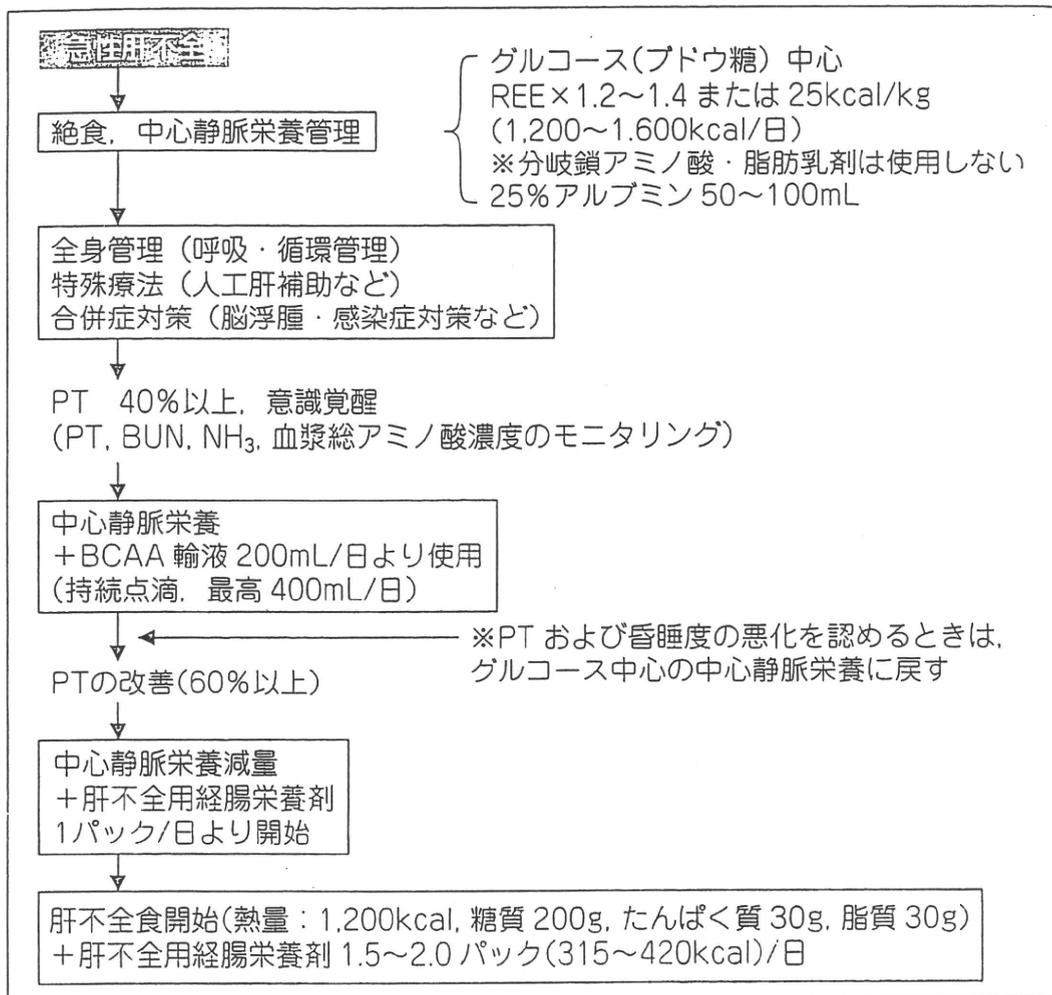


図1 劇症肝炎における栄養法
(遠藤龍人ほか, BIO Clinica 19, 2003)

液アンモニア濃度や血漿アミノ酸濃度を参考にしながら徐々に増量する。

b. 経腸栄養剤利用への移行

- ⊙ 回復期となり肝予備能が改善し経口摂取可能となれば, 肝不全用経腸栄養剤 (アミノレバン EN[®], ヘパン ED[®]) を開始する。低たんぱく食 (1,200~1,600 kcal, たんぱく質 40~60 g 程度) と併用し, 漸次至適カロリーまで増量する。

処方例

〈劇症肝炎〉

①プロトロンビン時間が60%以上に回復した時期

中心静脈栄養減量(900~1,000 kcal/日)+肝不全用経腸栄養剤1パック(アミノレバン EN[®] 210 kcal またはヘパン ED[®] 300 kcal)

注意点: 1~2週間経過を観察し, 血液アンモニア濃度や血漿遊離アミノ酸に異常がないことを確認する.

②上記処方にて肝機能の悪化がみられない時期

肝不全食(1,200 kcal/日, 糖質200g, たんぱく質30g, 脂質30g)+肝不全用経腸栄養剤1.5~2パック(アミノレバン EN[®] 315~420 kcal またはヘパン ED[®] 300~450 kcal)

注意点: 血液生化学検査を参照しつつ食事の割合を漸次至適量まで増やす.

B. 慢性肝炎



栄養病態とアセスメント

- ① 各栄養素の代謝障害をみることは少ない。C型肝炎では耐糖能異常の合併頻度が高い。
- ② C型肝炎では肝臓での鉄の吸収が亢進し、肝細胞内に過剰な鉄沈着を認めることが多い。
- ③ 栄養評価として身長、体重、AMCやTSFを測定する。
- ④ 生活習慣病の糖尿病や脂肪肝が伴うこともあり、合併の有無を確認する。血清アルブミン値、コレステロール、コリンエステラーゼなどを測定し栄養状態を判定する。



経腸栄養の適応

- ① 栄養療法の基本はバランスのとれた食事であり、経腸栄養の適応はない。

C. 脂肪肝，非アルコール性脂肪肝炎 (NASH)



栄養病態とアセスメント

- ④ 脂肪肝の発生要因には肝臓での脂肪酸合成の亢進，肝臓での脂肪酸化の低下，肝臓から末梢への脂肪輸送の障害などがあげられる。
- ④ 脂肪肝では肥満，高脂血症，高血圧などの生活習慣病の合併が高頻度であることから，これらの病態の理解も重要である。
- ④ NASH (non-alcoholic steatohepatitis) では7割の症例が肥満を伴っており，高頻度に内臓脂肪沈着と耐糖能異常を伴う。またインスリン抵抗性により空腹時の高インスリン血症がみられ，空腹時血糖正常で糖負荷2時間後に高血糖を示す例が多い。
- ④ 栄養評価として，身体計測（身長，体重，AMC，TSF）を実施する。さらに血中脂質の中性脂肪，HDL-コレステロール，LDL-コレステロールを測定する。糖尿病を伴う場合もあることから，血糖やHbA_{1c}の測定も必要である。



経腸栄養の適応

- ④ 肥満，耐糖能異常，高脂血症，高血圧などの生活習慣病を高頻度に合併することから，これらの病態に見合った食事療法を行うのが基本であり，経腸栄養の適応はない。

D. 肝硬変, 肝癌



栄養病態とアセスメント

a. 肝硬変

- ④ 糖質, 脂質, たんぱく質・アミノ酸のみならずビタミン, ミネラル, 微量元素等にも異常がみられ, たんぱく質-エネルギー栄養障害 (protein-energy malnutrition : PEM) が特徴的である.
- ④ エネルギー代謝異常については, 早朝空腹時にエネルギー基質である糖質の利用効率の低下と脂質の燃焼比率の増加がみられる. この異常は健常者の3日間の絶食状態に相当するといわれ, 脂肪の燃焼比率は重症度の進展に相関する. したがって呼吸商 (respiratory quotient : RQ) は低下し, RQ が 0.85 未満を示す例は予後が不良である.
- ④ 肝臓でのグリコーゲン貯蔵量は減少し, 筋蛋白を分解しアミノ酸から糖新生するため, 骨格筋量が減少し窒素出納は負に傾く.
- ④ 血漿遊離アミノ酸のインバランスとして, BCAA は減少し AAA は増加して, Fischer 比あるいは BTR の低下がみられる. AAA は肝臓で代謝され肝硬変の重症度の進行とともに血中で増加する. 一方, BCAA はエネルギー源やアンモニア代謝に利用され血中で低下する. したがって Fischer 比 (1.8 以下) や BTR (3.0 以下) の低下例では積極的な栄養介入が必要である.
- ④ 栄養評価として身体計測, 血液生化学検査を行うが, 浮腫や腹水がある例や, 高度に肝不全が進行した例では正しく評価できないことがある.

b. 肝癌

- ④ わが国の肝癌は大部分肝細胞癌であり, 多くは肝硬変を背景に発生する. 栄養病態, 栄養評価については肝硬変と基本的に同じである.
- ④ 肝硬変から肝癌を発生した症例の解析より, 肝癌発生のハザード比

が有意に高くなる因子として、①男性、②AFPの高値(20 ng/mL以上)、③糖尿病の合併、④血清アルブミン低値、とともに⑤BMI高値であることが報告され、太らせないバランスのとれた栄養療法が重要である。



経腸栄養の適応

a. エネルギー代謝異常の対策

- ④ 食事回数を分割した就寝前の補食療法 (late evening snack : LES) が推奨され、ことに肝不全用の経腸栄養剤使用により血清アルブミン濃度の増加や栄養素の燃焼比率の改善がみられる (図2)。

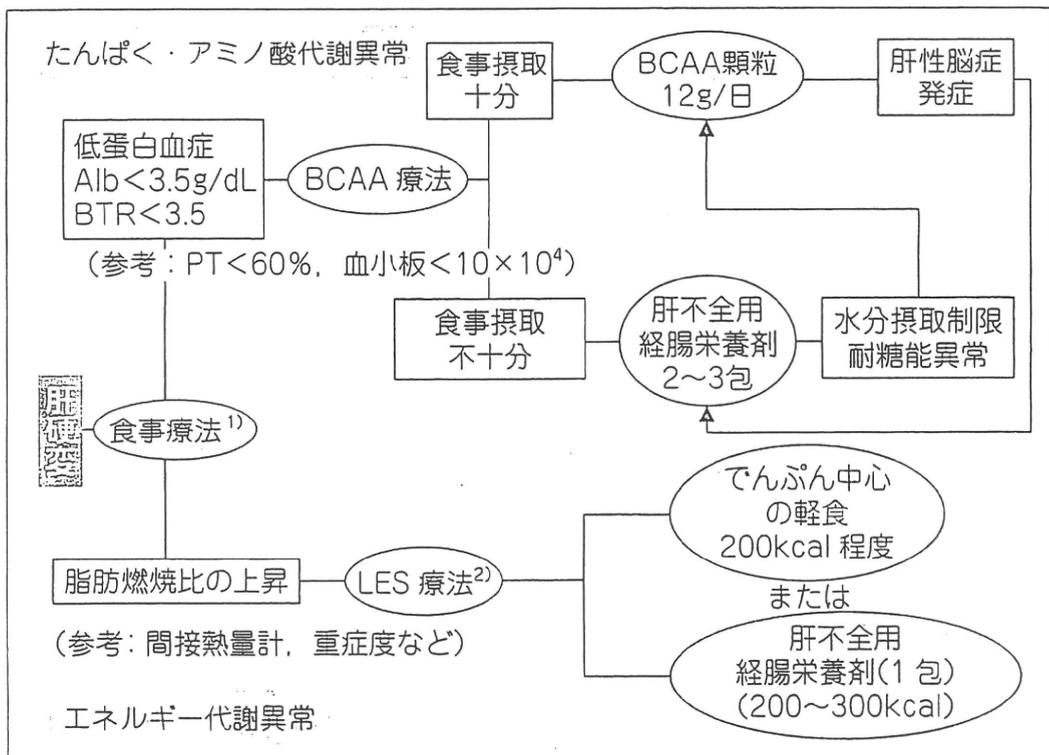


図2 肝硬変に対する栄養療法 (岩手医科大学消化器・肝臓内科)

- 1) ESPENのガイドラインを参照しエネルギー30 kcal/標準体重、たんぱく質1.2 g/標準体重でバランスのとれた食事にて耐糖能異常(糖尿病)の有無をチェックする
- 2) LES (late evening snack, 就寝前の軽食摂取)

b. たんぱく・アミノ酸代謝異常の対策

- たんぱく・アミノ酸代謝異常は肝不全が進行するにつれて顕著となり、窒素平衡の是正や低栄養の改善を目的に経口BCAA製剤が用いられる。経口BCAA製剤にはBCAA顆粒（リーバクト[®]）と肝不全用経腸栄養剤（アミノレバンEN[®]、ヘパンED[®]）があり、適応対象は原則的には違うことから使い分けが必要である（図2）。



経腸栄養剤利用の実際

- 肝不全用経腸栄養剤は、肝性脳症の覚醒後や既往があり、たんぱく不耐症を伴う非代償性肝硬変に投与され、BCAA顆粒製剤は、食事摂取が十分にもかかわらず低アルブミン血症を呈する場合に投与される。しかし、食事摂取状況より十分な食事摂取が可能な場合はBCAA顆粒製剤、食事が不十分な場合は肝不全用経口栄養剤を併用するのが実際に即している。
- 経口摂取の可能な肝性脳症（Ⅰ～Ⅱ度）や高アンモニア血症を認めるような、いわゆるたんぱく不耐症の場合は、たんぱく制限食（0.4～0.6 g/kg 標準体重）とし、肝不全用経腸栄養剤を併用した食事とする。

処方例

〈肝硬変・肝癌合併肝硬変〉

食事の基本として総エネルギー 30 kcal/標準体重、たんぱく質 1.2 g/標準体重、たんぱく不耐症ではたんぱく制限食（0.4～0.6 g/kg 標準体重）。

①就寝前軽食摂取療法（LES）として

肝不全用経腸栄養剤 1 パック（アミノレバンEN[®] 210 kcal またはヘパンED[®] 300 kcal）

注意点：総カロリーより肝不全用経腸栄養剤分は差し引くこと。

②肝性脳症覚醒時

末梢静脈栄養（1,000 kcal/日程度）+ 肝不全用経腸栄養剤 1 パック（アミノレバンEN[®] 210 kcal またはヘパンED[®] 300 kcal）

注意点：血液アンモニア濃度や血漿遊離アミノ酸濃度を確認しつつ、点滴から肝不全用経腸栄養剤に切り替える。

③脳症覚醒後の維持期

肝不全食（1,200 kcal/日、糖質 200 g、たんぱく質 30 g、脂質 30 g）+ 肝不全用経腸栄養剤 1.5～2 パック（アミノレバンEN[®] 315～420 kcal またはヘパ

ン ED[®] 300~450 kcal)

④たんぱく不耐症（高アンモニア血症）例

総カロリーー 30kcal/ 標準体重でたんぱく制限食（0.4~0.6g/kg 標準体重）

+肝不全用経腸栄養剤 1~2 パック（アミノレバン EN[®] 210~420kcal またはヘパン ED[®] 300~600kcal）

文献

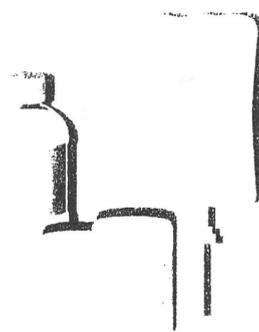
- 1) 加藤章信, 鈴木一幸: 肝疾患の栄養療法. 日本消化器病学会雑誌 104 (12): 1714-1721, 2007
- 2) 加藤章信, 鈴木一幸: 肝硬変の栄養療法. 日本医事新報 4421: 57-61, 2009
- 3) 加藤章信, 鈴木一幸: 肝疾患. 病態栄養専門医テキスト—認定専門医をめざすために, 日本病態栄養学会 (編), 南江堂, p114-125, 2009

改訂版

全科に必要な 栄養管理 Q&A

初歩的な知識からNSTの実際まで

栄養サポートチーム



編集：東口 高志

藤田保健衛生大学医学部
外科学・緩和ケア講座 教授

I. 総論

II. 栄養素の投与

III. 栄養管理法の実際

IV. 栄養サポートチーム (NST)

V. 症候別 栄養療法

VI. ケース別 栄養管理

総合医学社

1.1. 末梢静脈栄養法 (PPN)

Q54

末梢静脈栄養法はどんな患者さんに行うの？

A54

比較的短期間（2週間以内）だけ、消化管の使用が困難、もしくは望ましくない病態の患者さんに行います。主に水分、ミネラル、ビタミン、糖分が投与されますが、アミノ酸や脂質の投与も行われます。



エビデンスレベル I

回答者

加藤章信

1. 中心静脈栄養法との違い

- 消化管の使用が不可能なときや消化管機能が期待できないときなど、絶食が2週間以上の長期にわたる場合は、栄養素が豊富に投与できる中心静脈栄養法が必要です。それ以下の短期的（2週間以内）な栄養補給で済む場合には、末梢静脈栄養法（PPN）が選択されます。なお基本的に慢性期、回復期には、経腸栄養への移行が可能か否かを常に念頭におく必要があります。

2. 投与エネルギー量

- 末梢静脈からのエネルギー源としての糖質の投与濃度は、浸透圧などの点から10～12%が限度です。これに脂肪乳剤を併用することで、1,000～1,200kcal程度の熱量が投与可能です（表1）。通常、ブドウ糖・アミノ酸混合液に電解質を混じた製剤が用いられ、脂肪乳剤は側管から投与します。投与エネルギー量は限られることから、前述のように長期にわたって行うことはできませんが、比較的短期間の栄養法としては十分利用価値のある方法といえます。

3. 適応と禁忌

- 適応：栄養補給の必要な期間が2週間以内の場合が適応で、それ以上必要な場合は中心静脈栄養が適応となります。適応疾患としては、胆石手術、胃全摘出術、大腸部分切除などの中等度侵襲手術で、経口摂取が術後に比較的早期に可能な場合、腸閉塞、胃・十二指腸潰瘍の急性期や急性胃腸炎などによる嘔吐・下痢のときの腸管安静、経口摂取

の不足を補う場合、菌血症のため中心静脈カテーテルを留置しないほうが良いと考えられる場合などです（表2）。

- 禁忌（不適応）：高度の栄養障害例や高度ストレスからの回復期などでエネルギー需要が亢進している例では、中心静脈栄養法や経腸栄養療法が適応です。また、血管刺激性の強い電解質の多量投与が必要な例、水分制限が必要な例、長期栄養補給を必要とする例なども末梢静脈からの栄養法は不適応です（表2）。また、経口摂取が少ないといった理由で、長期にわたり漫然と施行すべきではありません。

4. 利点と欠点

- 末梢静脈栄養法の利点：特別な手技を必要とせず平易であり、中心静脈栄養法にみられるような気胸や血腫、神経損傷といった穿刺時の合併症が圧倒的に少ないことが挙げられます。また、留置針は中心静脈栄養時に用いるカテーテルに比べ細く、カテーテル長期留置時に発生する静脈炎や血栓塞栓症、敗血症などの感染がほとんどみられないことも利点の一つです。加えて、高濃度ではないため、中心静脈栄養開始時にみられる高血糖や肝機能障害も認めないことも挙げられます（表3）。
- 末梢静脈栄養法の欠点：上肢、あるいは下肢の刺入側の運動制限があります。頻回の差し替えや腕が自由にならないことから、患者さんにとってある程度の苦痛があります。また、熱量を多く投与しようとするすると水分、電解質などが過剰になりやすく、心肺機能障害のある例では注意が必要です。またアミノ酸製剤は、pHや浸透圧のため血管痛を認めることがあります（表3）。

表1 輸液処方例

7.5～10%程度の糖質に、3%のアミノ酸を加え、20%の脂肪乳剤を200～400mL併用すると、末梢静脈から1,000～1,200kcalの栄養輸液が可能である。

- 1) 高濃度糖質維持液（フィジオ 35[®]）1,000mL
- 2) 糖加電解質アミノ酸製剤（ビーフリード[®]）1,000mL
- 3) 10%脂肪乳剤（イントラリピッド10%[®]）200mL

水分投与量：2,200mL
 総カロリー量：1,020kcal
 Na 70mEq
 K 40mEq
 Cl 73mEq

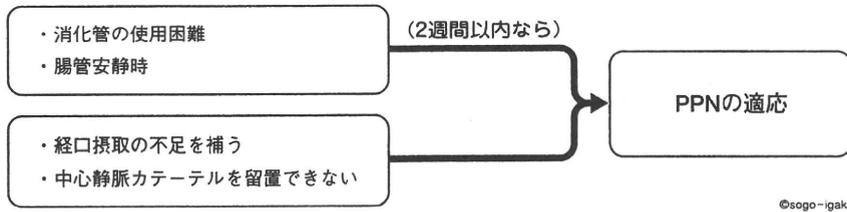
表3 末梢静脈栄養法

期間	短期間の低カロリー栄養補充
部位	末梢静脈
エネルギー	少ない（10～20 kcal/kg/日）
実施の難しさ	容易
副作用	容易
用量	小
頻度	稀にあり
制限	制限あり
注意点	薬液静脈外漏出

（文献4 より引用改変）

表2 末梢静脈栄養法の対象疾患

- ・経口摂取が術後比較的早期に可能な中等度侵襲手術後の栄養管理（胆石手術、胃下垂全摘出術、大腸部分切除など）
- ・経口摂取の不足分の補充
- ・菌血症などで、中心静脈カテーテルの留置を避けたい場合
- ・腸閉塞、胃・十二指腸潰瘍の急性期
- ・急性胃腸炎などによる嘔吐・下痢の際の腸管安静
- ・高度の栄養障害例
- ・高度ストレスからの回復期などでエネルギー需要の亢進している例
- ・カリウムなど血管刺激性の強い電解質の多量投与が必要な例
- ・長期にわたる絶食の必要な例
- ・水分制限を要する例



©esogo-igaku

ワンポイントアドバイス



血管痛を避けるには、浸透圧比を3以下（輸液の浸透圧を血清浸透圧の3倍以下）に下げることが有効で、対策として脂肪製剤との混和が効果的です。また穿刺時には、太い血管を選んで、輸液もゆっくり注入することが大切です。

引用文献・参考文献

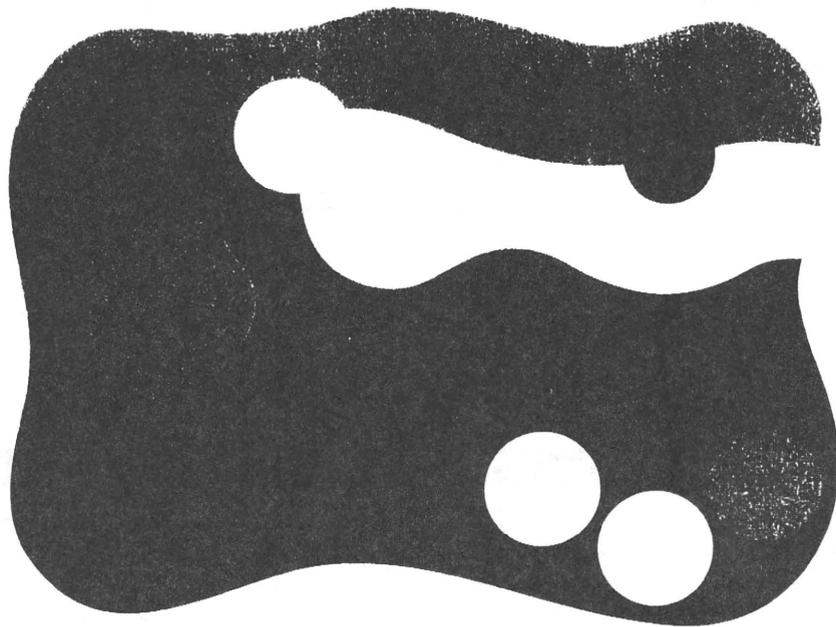
- 1) A. S. P. E. N : Board of directors : Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN 17 : 1SA-52SA, 1993
- 2) 山東勤弥：静脈栄養法/静脈栄養剤の種類。“看護のための最新医学講座29” 武田英二編。中山書店、pp179-197, 2002
- 3) 高木洋治：静脈栄養法/適応、禁忌、合併症。“看護のための最新医学講座29” 武田英二編。中山書店、pp210-223, 2002
- 4) 宮田 剛：静脈栄養法。看護技術 51 : 36-40, 2005

今日の
病態栄養療法

改訂第2版

編集

渡辺明治
川崎医療福祉大学教授
福井富穂
滋賀県立大学准教授



南江堂

2 身体計測

身体計測(antropometric method)は簡便で、結果が迅速に出ることから栄養評価のスクリーニング検査として広く用いられている。体脂肪や筋タンパク質を反映するものなどがある。

1 体脂肪

体脂肪の多くは皮下脂肪として貯蔵されていることから、体脂肪の評価には皮下脂肪厚が測定される(図1)。

- ①計測部位は通常左側(利き腕の反対)の上腕背側の三頭筋部(上腕三頭筋部皮下脂肪厚: triceps skinfold thickness: TSF)または肩甲骨下部(subscapular skinfold thickness: SSF)が用いられる。計測値は両者の単独値または両者の和が用いられる。
- ②TSFは立位または座位で、左上腕の中心(肩峰と尺骨肘頭との距離の中間)背側で2cm上方の三頭筋部の皮膚と皮下脂肪をつまみ上げ、計測器(図1では一般的に使用されているアディポメータを使用)で3回測定し平均をとる。
- ③測定機器の違いや測定者が異なることで成績の誤差が生じることがあるため、同一機種で、同一の検者で測定されることが値を一定に保つためには重要である。
- ④計測値と標準値(p30「5 栄養評価の基準」の項参照)と比較して%TSFを出し、脂肪の消耗状態や肥満度を判定する。%TSFが80~90%では軽度、60~80%では中等度、60%以下は高度の体脂肪の消耗状態とみなす。

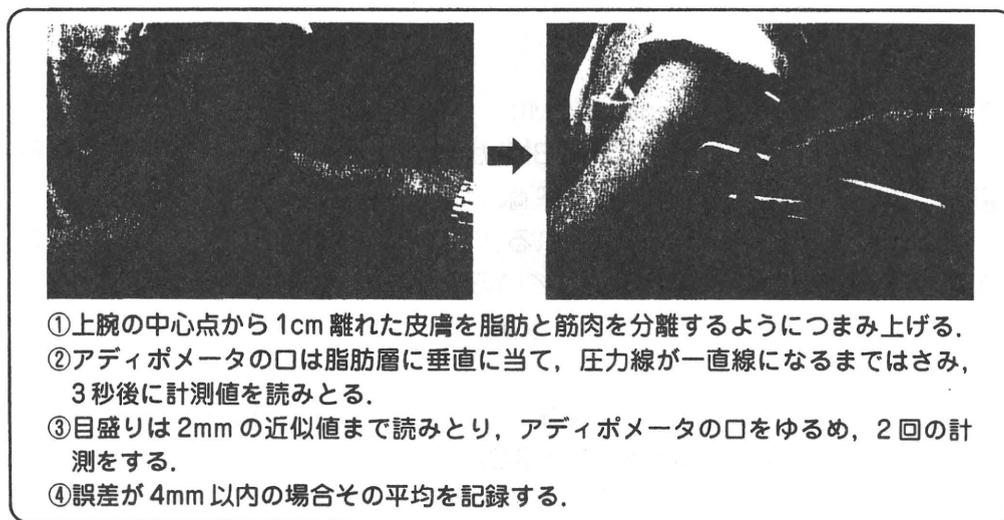


図1 上腕三頭筋部皮下脂肪厚の測定手順

2 筋タンパク質量

筋タンパク質量を反映するものとして、体重、上腕周囲長、上腕筋囲がある。ただし一般に体重が減少する場合は脂肪および筋タンパク質量の減少を反映し、増加する場合は主として脂肪の増加を反映すると考えてよい。

a. 体重

体重測定は最も普及している身体計測法であり、栄養状態の変化により体重は変化することから体重測定は日常臨床における栄養評価の基本となる。高齢や疾病のため体重計に乗れない場合は補助者が背負って一緒に体重計に乗り、後で補助者分の体重を差し引く。

1) 体重変化率

体重変化が平常時の体重(usual body weight: UBW)に比較して、2%以上/1週間、5%以上/1ヵ月、7.5%以上/3ヵ月、10%以上/6ヵ月の場合、有意の変化と判定する。また、同じ体重変化でも短い期間に起こった減少ほどその意義は重要である。

体重変化率(%WT change)は表1の計算式より求められる。

表1 身体計測の計算法

- 体重変化率(% WT change)
 $\% \text{ WT change} = (\text{平常時体重} - \text{現在の体重}) \div \text{平常時体重} \times 100(\%)$
- 体格指数(BMI)
 $\text{BMI} = \text{体重}(\text{kg}) / [\text{身長}(\text{m})]^2$
 標準体重(kg) = $[\text{身長}(\text{m})]^2 \times 22$
- 上腕筋囲(AMC)
 $\text{AMC}(\text{cm}) = \text{AC}(\text{cm}) - \pi (3.14) \times \text{TSF}(\text{cm})$

2) 体格指数(body mass index: BMI)

身長と体重から簡単に算出できるBMIが、近年よく用いられる。BMIは体脂肪量と相関することが知られており、肥満の判定に用いられることが多い。

BMIは表1の計算式より求められる。最も健康な状態とされる基準値であるBMI 22をもって標準体重を算出している。許容範囲は男性では20~25、女性では19~24とされ、BMI 25以上を肥満としている。

b. 上腕周囲長および上腕筋囲

筋タンパク質の消耗程度を、簡便かつ迅速に概算するのに使用される。

上腕周囲長(arm circumference: AC)の計測はTSFと同じ位置で巻き尺を用いて行う(図2:一般的に用いられるインサーテープを使用)。上腕周囲長は皮下脂肪の要素も含まれるので、エネルギー摂取を反映する。上腕筋囲(arm muscle

circumference: AMC)は表1の計算式よりTSFを求めたうえで計算する。

AMCが標準値(p30「5 栄養評価の基準」の項参照)と比較して80~90%の場合には軽度、60~80%の場合には中等度、60%以下の場合には高度の筋タンパク質の消耗状態を示すと判定する。

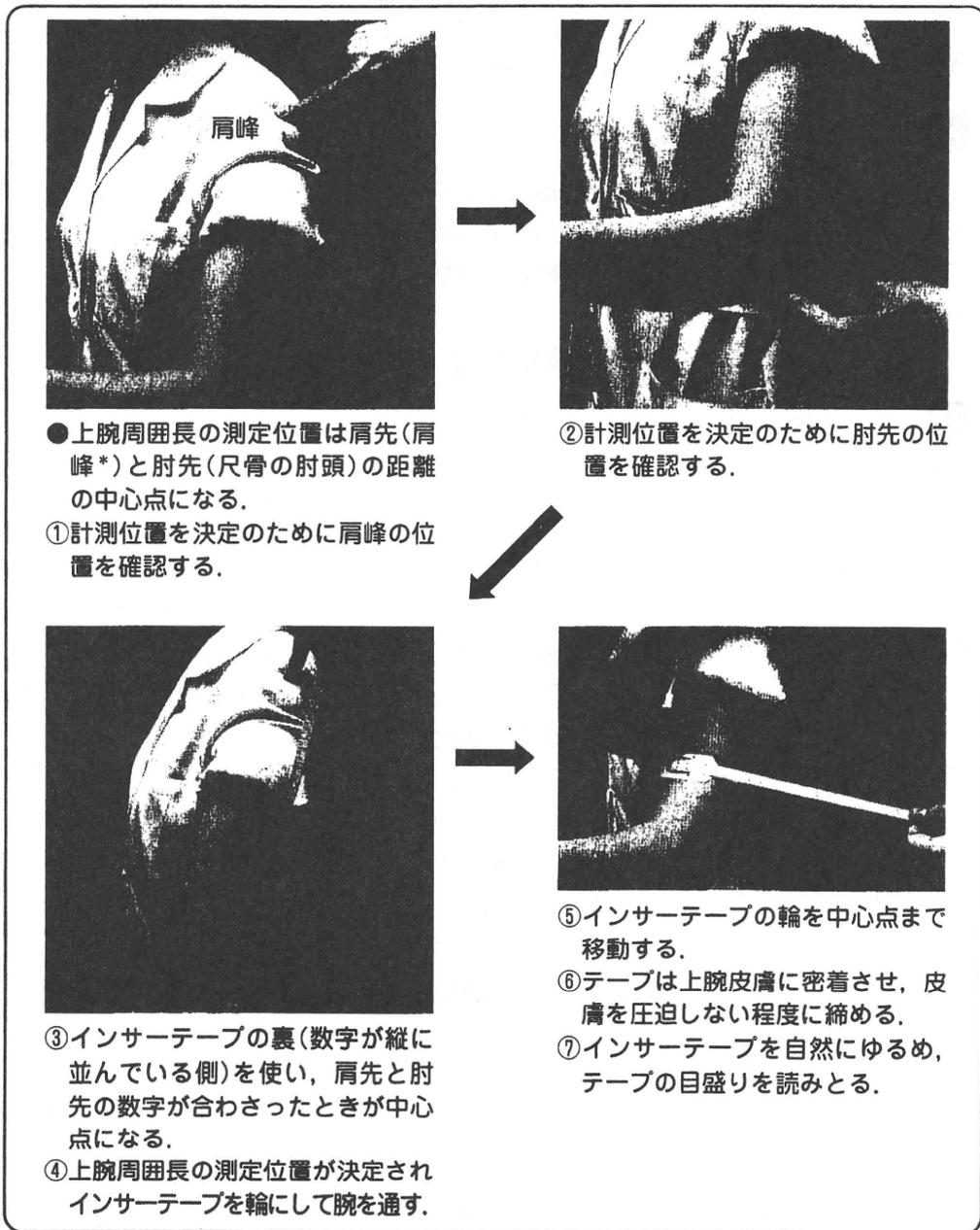


図2 上腕周囲長の測定の手順

*肩峰：肩甲骨の突起の1つで肩の上の肩先の部分にある突起のこと