

[症例・事例・調査報告]

## 糖尿病を有する褥瘡患者に炭水化物量の調整とアルギニン、 ビタミン、ミネラル強化を行った1症例

北林 紘, 高橋 睦美

キーワード : diabetes, arginine, vitamin, mineral, pressure ulcer

### Modulated Carbohydrate and Reinforced Arginine, Vitamin and Mineral in A Patient with Pressure Ulcer and Diabetes: A Case Report.

Kou Kitabayashi, Mutumi Takahashi

#### Abstract

Attention to deficiency of arginine, vitamin, and mineral is required for pressure ulcer patient. The other side, modulated carbohydrate for blood sugar control of diabetes is practiced. We report a case of modulated carbohydrate and reinforced arginine, vitamin and mineral in a female patient with pressure ulcer (23 points by DESIGN-R<sup>®</sup>) at sole and diabetes. A 92 year old woman has received enteral feeding. Low body mass index 16.6 kg/m<sup>2</sup>, low albumin concentration 2.9 g/dl, and low energy intake was observed but accumulation of subcutaneous fat. Therefore, although required energy is 1340 kcal, we designed nutritional plan of 1000 kcal. Furthermore, we proposed that plan is modulated carbohydrate to prevent elevation of blood sugar level and reinforced arginine, vitamin and mineral to accelerate repair. Total energy 1000 kcal (carbohydrate 129 g, protein 34 g, fat 42 g) was used Isocal<sup>®</sup> 2 K 800 kcal and Meibalance<sup>®</sup> Arg Mini 200 kcal at 241 day. In planning, the patient had not been observed elevation of blood sugar level. Then pressure ulcer is ameliorated at 271 day (21 points), at 299 day (18 points), at 334 day (14 points), and healed at 361 day. This result obtained from preventing elevation of blood sugar and reinforced arginine, vitamin and mineral.

Keywords : diabetes, arginine, vitamin, mineral, pressure ulcer

#### 要約

褥瘡患者ではアルギニン (Arg)、ビタミン、ミネラルの欠乏状態に陥らないように注意が必要である。一方、糖尿病患者では血糖管理のために炭水化物摂取量を重点

的に管理する栄養療法が実践されている。今回、発症から228病日を過ぎても治癒しない糖尿病を有する褥瘡患者に、炭水化物量の調整とArg、ビタミン、ミネラルの強化を行ったので、経過を報告する。症例は92歳、女性、

所属機関 : 新光会 村上記念病院 栄養科

[連絡先] 〒958-0034 新潟県村上市松山204-1  
TEL : 0254-52-1229 FAX : 0254-52-3556  
E-mail : kinen.eiyo@gmail.com

足底部に褥瘡を発症。228病日のDESIGN-R<sup>®</sup> 褥瘡経過評価は23点。経口摂取不可のため、経管栄養にて治療。栄養アセスメントでは、BMI 16.6kg/m<sup>2</sup>、Alb 2.9g/dl、エネルギー摂取不足を認めた。しかし、上腕三頭筋皮下脂肪厚測定結果から体脂肪の蓄積も認めた。そのため、必要エネルギーは1340kcal/日と考えられたが、投与エネルギーは1000kcal/日とした。また、症例は糖尿病を有しており、投与エネルギー増加に伴い、血糖値の乱れが心配された。そこで、炭水化物量を増加させず、かつ、Arg、ビタミン、ミネラル強化を同時に行う事にした。栄養ケア計画は、アイソカル<sup>®</sup> 2Kを800kcal、メイバランス<sup>®</sup> Arg Miniを200kcal使用して、合計1000kcal/日（炭水化物129g、蛋白質34g、脂質42g）とし、241病日から実施した。計画実施中は、血糖値の悪化はみられなかった。その後、褥瘡は271病日21点、299病日18点、334病日14点と肉芽形成が促進し、361病日目に治癒した。この結果、摂取エネルギーを増加させたものの、血糖値の上昇を防いだことと同時に、Arg、ビタミン、ミネラルを強化させたことが有効であったと考えられた。

## I 目的

アルギニン（Arg）は通常の生理的条件下では生体が必要とする量を合成できるが、特定の生理的あるいは病的状況において生体が必要とする量を合成できなくなる条件付き必須アミノ酸である<sup>1)</sup>。褥瘡発生患者では低Arg血漿が認められており、現在、褥瘡患者に対する栄養療法としてArg強化が行われている<sup>2-4)</sup>。また、ビタミンCや亜鉛等は創傷治癒を促進する作用を有しており、褥瘡治癒に効果的である<sup>5)</sup>。これらの栄養素は、日本静脈経腸栄養学会ガイドライン<sup>6)</sup>、日本褥瘡学会ガイドライン<sup>7)</sup>においても推奨されている。そのほかに、褥瘡患者では治癒のために高エネルギーが必要であり、必要栄養量は基礎エネルギー（BEE）の1.5倍以上の補給が勧められている<sup>7)</sup>。しかし、基礎疾患を有する褥瘡患者の場合には、基礎疾患と栄養管理を含む全身管理を実施する事が重要であるとも記載されている。そのため、糖尿病を有する褥瘡患者においては、高エネルギーが必要である反面、血糖コントロールにも注意を払う必要があり、しばしば管理栄養士を悩ませている。

糖尿病患者の食事療法として、近年、炭水化物量を中心に管理を行うカーボカウントが注目を浴び、インスリン投与患者に対しての食後高血糖及び低血糖を回避するための方法として実践されている<sup>8)</sup>。

今回著者は、糖尿病を有する褥瘡患者に対して、炭水化物量の調整とArg、ビタミン、ミネラルの強化を行った栄養サポートにより、良好に改善した症例を経験したので、その経過を報告する。

## II 症例

情報：92歳、女性（A氏と仮定）、介護度5、ベッド上全介助状態（自力体動不可）、認知症により意思疎通は不可、経管栄養（胃瘻：ボタン式）

主病名：左足底部褥瘡、228病日のDESIGN-R<sup>®</sup>による経過評価：d<sub>2</sub>-e<sub>3</sub>s<sub>9</sub>i<sub>1</sub>G<sub>4</sub>n<sub>0</sub>P<sub>6</sub>：23、糖尿病（インスリン治療中、朝食時ノボラピッド<sup>®</sup> 30mix 10U、レベミル<sup>®</sup> 6U）、脳梗塞後遺症、認知症

現病歴：第0病日、B病院介護療養病床に2年を超える長期入院中であるA氏の左足底部に褥瘡D<sub>4</sub>-E<sub>6</sub>S<sub>8</sub>I<sub>3</sub>G<sub>5</sub>N<sub>6</sub>p<sub>0</sub>：30を発症。メイバランス<sup>®</sup> HP1.5を900kcal/日、蛋白質45gにて経過をみていた。しかし、200病日を過ぎても褥瘡は完治せず、ポケットを形成するなど治癒が停滞していた。そのため、褥瘡の治癒促進を図るため栄養ケア計画の変更を行う事になった。

栄養アセスメント：身長155cm、体重39.9kg、BMI 16.6kg/m<sup>2</sup>、上腕周囲長；AC 23.0cm（JRAD2001の中央値と比較して100%）、上腕三頭筋皮脂肪厚；TSF 14mm（JRAD2001の中央値と比較して120%）、上腕筋囲；AMC 18.6cm（JRAD2001の中央値と比較して97%）、血液検査146病日時の値：血清 Alb 2.9g/dl、BUN 22.3mg/dl、血清 Cr 0.46mg/dl、eGFR 92ml/min/1.73m<sup>2</sup>、FBS 121mg/dl、HbA 1c（NGSP）6.5%、栄養摂取量：メイバランス<sup>®</sup> HP1.5を使用して900kcal/日（蛋白質45g、脂質25.2g、炭水化物138g）で、現体重でのエネルギー23kcal/kg、蛋白質1.1g/kgであった。A氏の必要エネルギーをガイドラインに従って算出すると、ハリスベネディクトの式より、基礎代謝量：BEE=893kcalに1.5を乗じて、1340kcal/日と算出された。以上の栄養アセスメントから、Alb低値、BMI低値、摂取エネルギー不足が認められ、A氏は低栄養状態と考えられた。しかし、寝たきり状態で、かつ、AC、AMCは標準的であり、TSFはむしろ高値であることから、低体重は全身の筋肉量の低下が関係していると考えられた。また、A氏は現在の900kcal/日にて長期的に40kg前後を推移しており、体重減少も認められていない。さらに、腹部肥満が進行しており、胃瘻ボタンのサイズが徐々に長くなっている状態にあった。そのため、日本褥瘡学会のガイドラインに準ずると過剰栄養になる可能性も考えられた。A氏は基礎疾患に糖尿病を有している事から、主治医は栄養投与量の増加により、血糖値が乱れてしまう事を危惧していた。

栄養ケア計画：計算式による必要エネルギーから評価すると、A氏はエネルギー摂取不足である。しかし、前述したように血糖コントロールのためA氏の投与エネルギー量は急に増やさず、100kcal増加させ、1000kcal/日から経過をみる事にした。次に、主治医が危惧している

摂取エネルギー増加による血糖値の乱れが生じないように配慮するため、炭水化物量を増加させない組み合わせを講じた。そして、看護師より、褥瘡治療に効果があげられているArgを強化した製品の使用が提案された。創傷治癒にはビタミン、ミネラルの強化も有効であることから、ビタミン、ミネラルが強化されている製品選択も合わせて行った。これらの条件を考慮して、管理栄養士は、脂質優位の製品であるアイソカル<sup>®</sup>2Kを800kcalに、Arg、ビタミン、ミネラルが強化されているメイバランス<sup>®</sup>Arg Miniを200kcal加えて、合計1000kcal/日(蛋白質34g、脂質41.9g、炭水化物129g)を提案し、主治医から了承を得た。なお、A氏からの同意は、認知機能の低下から本人より得ることは難しかったため、A氏のキーパーソンから同意を得て、241病日より、栄養ケア計画の通り、栄養管理を開始した。患者のモニタリングについては、介護療養病床入院患者ということもあるため、頻回な血液検査は行わず、毎月の体重とFBS、褥瘡の改善状況を中心に評価を行った。

### Ⅲ 経過

271病日の体重は40.5kgとほぼ変化なく、FBSも100～120mg/dl台を推移しており、エネルギー摂取量増加に伴う血糖値の上昇は観察されなかった。DESIGN-R<sup>®</sup>経過評価で $d_2-e_3s_8i_0G_4n_0P_6$ :21と改善が認められた。また、278病日にHbA1cの測定値は6.4%であり、上昇は認められなかった。

299病日の体重は41.1kgと僅かに上昇が認められたが、FBSは90～110mg/dl台で推移しており、安定していた。DESIGN-R<sup>®</sup>経過評価は $d_2-e_1s_8i_0g_3n_0P_6$ :18と改善傾向が認められた。

334病日の体重は40.6kgと特に不変であり、FBSも110mg/dl前後を推移しており、安定を保っていた。褥瘡は、 $d_1-e_1s_6i_0g_1n_0P_6$ :14であり、更なる改善が認められた。

そして、361病日の評価にて、 $d_1-e_0s_0i_0g_0n_0P_0$ :0から褥瘡治癒との判断が下り、介入は終了となった(表1)。

### Ⅳ 考察

日本人の必要栄養量については、日本人の食事摂取基準2010年版で報告されている<sup>9)</sup>。また、褥瘡の治癒過程において重要な栄養素と目標量(以下、目標量)は炭水化物(具体的な記載なし)、蛋白質(1.1～1.5g/kg)、ビタミンA(600～1500 $\mu$ g)、ビタミンC(500mg以上)、カルシウム(600mg以上)、鉄(15mg)、亜鉛(30mg)、銅(1.3～2.5mg)、とされている<sup>10)</sup>。Argの摂取は日本褥瘡学会ガイドラインと日本静脈経腸栄養学会ガイドライ

ンにおいて推奨されているものの、その必要量については示されていない。先行研究によると4.5gで効果があるとの報告がある<sup>11)</sup>。これらを参考に栄養ケア計画前後の摂取量について検討する。

栄養ケア計画実施前の摂取量は、食事摂取基準推奨量(以下、推奨量)及び目標量と比較して、Arg、ビタミンA、ビタミンC、カルシウム、亜鉛、銅において不足が認められた。鉄に関しては、目標量と比較した場合のみ、不足が認められた。栄養ケア計画実施後は、推奨量と比較した場合、ビタミンA、ビタミンC、カルシウム、亜鉛、銅を満たす事ができた。だが、目標量と比較した場合、蛋白質、Arg、ビタミンC、鉄、亜鉛において不足が認められた。しかし、目標量より不足はみられるものの、蛋白質以外はいずれも栄養ケア計画実施後で摂取量が増加し、ビタミン、ミネラルは推奨量を上回っている。本症例の経験から、褥瘡治療のための目標量まで届かなくても、まずは推奨量を上回る摂取量を確保することが重要であると言える。褥瘡は単純な創傷ではなく、その背景には複雑な種々の因子が関与しており、単純な栄養素の欠乏では解決されず、単一の栄養素による改善は困難なことが多い<sup>12)</sup>。このため、蛋白質量が不足しているものの、Arg、ビタミン、ミネラルの複合的な強化により、褥瘡を治癒へ導くことができたと考えられる。

一方、栄養ケア計画後でも血糖値が乱れる事はなく、わずかではあるが、HbA1cも0.1%低下が認められた。栄養ケア計画前の炭水化物摂取量は138g/日であり、朝食、昼食、夕食ともに46gであったが、栄養ケア計画後は129g/日で、朝食52g、昼食52g、夕食25gに変更したことにより、栄養ケア計画前後では、夕食時の炭水化物量に21gの減量が生じた。当該患者のインスリンは超速効型と持続型を組み合わせる朝食前に投与していたので、夕食時には血中インスリン濃度は午前や昼食事よりも減少していると考えられる。だが、栄養ケア計画後は夕食の炭水化物量が以前よりも減少しているため、栄養ケア前よりも食後高血糖が抑えられ、HbA1cが0.1%とわずかであるが低下した事につながったと考えられた。

無論、栄養療法のみで治癒出来たわけではなく、医師を中心に、看護師による局所処置や耐圧分散マットの使用、薬剤師による軟膏等の使用判断、介護士による体位変換など多くのスタッフによって治療を行った結果であった。

今回、糖尿病を有する褥瘡患者の栄養管理を行い、Arg及びビタミン、ミネラルの強化、炭水化物量の調整により、創傷を遅延させることなく、良好に治癒させる事ができた。糖尿病を有する褥瘡患者に対して摂取エネルギーを増加させる際は、炭水化物量を調整し、血糖上昇抑制を図ることと、褥瘡治癒に関わる栄養素である

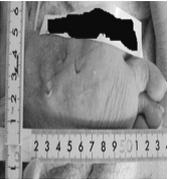
Arg、ビタミンA、ビタミンC、カルシウム、亜鉛、鉄、銅等の強化を行い、日本人の食事摂取基準2010年版の推奨量を上回る摂取量を確保することが褥瘡治癒に有効であると考えられた。

## V 文献

- 1) 山本孝史：タンパク質・アミノ酸の新栄養学。講談社。東京。125。2007。
- 2) Yatabe J, Saito F, Ishida I, et al: Lower plasma arginine in enteral tube-fed patients with pressure ulcer and improved pressure ulcer healing after arginine supplementation by Arginaid Water, J Nutr Health Aging, 15 : 282 - 286, 2011.
- 3) 太田裕子, 野口球子, 松原康美：難治性褥瘡患者に対するアルギニン配合高濃度液状栄養食の使用経験, 日本栄養士会雑誌, 51 : 436 - 442, 2008.
- 4) 岡本康子, 池松禎人, 靄島桂子ら：アルギニン補給は褥瘡栄養療法に必須である ～アルジネード投与3症例の経験～, 日本病態栄養学会誌, 11 : 143 - 149, 2008.
- 5) 美濃良夫：褥瘡の予防・治療ガイドライン。照林社。東京。40 - 43。2001。
- 6) 日本静脈経腸栄養学会編：静脈経腸栄養ガイドライン。第3版。照林社。東京。352 - 357。2013。
- 7) 坪井良治, 田中マキ子, 門野岳史ら：褥瘡予防・管理ガイドライン (第3版), 褥瘡会誌, 14 : 165 - 226, 2012。
- 8) Hope SW, Karmeen K：糖尿病患者のためのカーボカウント完全ガイド (坂根直樹, 佐野喜子, 監訳)。医歯薬出版。東京。15 - 23。2008。
- 9) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会報告書。第一出版。東京。2009。
- 10) 表志津子, 真田弘美：NST完全ガイドブック。第1版。照林社。東京。295 - 299。2007。
- 11) Leigh B, Densneves K, Rafferty J, et al: The effect of different doses of an arginine-containing supplement on the healing of pressure ulcers. J Wound Care, 21 : 150 - 156, 2012.
- 12) 丸山道夫：病態栄養専門師のための病態栄養ガイドブック。第4版。メディカルレビュー社。大阪。281 - 286。2013。

Ⅵ 表

表1 創傷治癒経過

	228病日	271病日	299病日	334病日	361病日	
						
DESIGN-R <sup>®</sup> による評価	d <sub>2</sub> -e <sub>3</sub> s <sub>9</sub> i <sub>1</sub> G <sub>4</sub> n <sub>0</sub> P <sub>6</sub> : 23	d <sub>2</sub> -e <sub>3</sub> s <sub>8</sub> i <sub>0</sub> G <sub>4</sub> n <sub>0</sub> P <sub>6</sub> : 21	d <sub>2</sub> -e <sub>1</sub> s <sub>8</sub> i <sub>0</sub> g <sub>3</sub> n <sub>0</sub> P <sub>6</sub> : 18	d <sub>1</sub> -e <sub>1</sub> s <sub>6</sub> i <sub>0</sub> g <sub>1</sub> n <sub>0</sub> P <sub>6</sub> : 14	d <sub>1</sub> -e <sub>0</sub> s <sub>0</sub> i <sub>0</sub> g <sub>0</sub> n <sub>0</sub> P <sub>0</sub> : 0	
	(240病日まで) メイバランス <sup>®</sup> HP1.5 900kcal	(241病日から) アイソカル <sup>®</sup> 2 K 800kcal メイバランス <sup>®</sup> Arg Mini 200kcal		食事摂取基準 (2010年版) 70歳以上 女性 推奨量	褥瘡治癒のため の栄養摂取 目標量	
エネルギー (kcal/日)	900	1000				
蛋白質(g)/ (g/kg)	45/1.1	38/0.8			1.1~1.5g/kg	
炭水化物 (g)	138	129				
脂質 (g)	25.2	41.9				
Arg (g)	1.44	3.62			4.5	
ビタミン A (μg)	540	780			650	650~1500
ビタミン C (mg)	144	240			100	500
カルシウム (mg)	540	720			600	600
鉄 (mg)	9.0	12.4			6.0	15
亜鉛 (mg)	7.2	10.6			9	30
銅 (mg)	0.45	1.35	0.7	1.3~2.5		
体重 (kg)	39.9	40.5	41.1	40.6	40.6	
HbA1c (%)	6.5 (146病日目)	6.4 (278病日目)				
FBS(mg/dl)	121	100~120	90~110	90~110		
看護処置	エアマット： トライセル  ゲーベン <sup>®</sup> ク リーム1%塗布後、モ イスキンパッドで 覆い、パーミロー ルで保護 ×2/日	エアマット： トライセル  ゲーベン <sup>®</sup> 1%ク リーム塗布後、モ イスキンパッドで 覆い、ベンリソフ トで保護 ×2/日	エアマット： トライセル  ゲーベン <sup>®</sup> 1%ク リーム塗布後、モ イスキンパッドで 覆い、ベンリソフ トで保護 ×1/日	エアマット： トライセル  アクトシン <sup>®</sup> 3% 軟膏塗布後、モ イスキンパッドで覆 い、パーミロー ルで保護 ×1/日	—	