

臨床栄養情報

～第30回日本静脈経腸栄養学会学術集会より～

第30回日本静脈経腸栄養学会学術集会では、本領域における近年の趨勢を反映してサルコペニアやリハビリテーション栄養に関する発表が数多く見受けられた。ここでは、それらの中から特にホットな話題として、ロイシンによる筋タンパク質合成の促進などに関する発表を中心に紹介する。

リハビリテーション栄養におけるアミノ酸の最新知見



演者●吉村芳弘先生(熊本リハビリテーション病院 リハビリテーション科 医師/栄養管理部 部長/NSTチェアマン)
司会●入山圭二先生(長島中央病院 名誉院長)
共催●味の素株式会社/味の素ニュートリション株式会社

ランチョンセミナー16

1 アミノ酸の最新知見に触れる！

水分が人体の60%を占めることは知られているが、20種類のアミノ酸から成るタンパク質も人体の約20%を占める主要な構成成分の一つである。

通常、健康人の体内においては、アミノ酸プロファイルの恒常性が維持されている。一方、様々な先行研究によれば、糖尿病や肥満、肝炎などの病態下では血中のアミノ酸バランスがそれぞれ特徴的な変化を示すことが知られている。がんにおいても、がん種や進行度によって特徴的なアミノ酸バランスを示すとの報告があり、がんの早期スクリーニングに対する臨床応用が期待される(図1)。さらにサルコペニアに関しても固有のアミノ酸バランスが存在する可能性が示唆されており、サルコペニアのバイオマーカーとしての応用にも大いに期待が高まることである。

筋タンパク質合成刺激に対する栄養制御の研究は、アミノ酸から必須アミノ酸、分岐鎖アミノ酸へと進歩を遂げており、近年特に注目を集めているのがロイシンである(図2)。最近の研究によ

れば、ロイシンは必須アミノ酸の中でも唯一、特異的な筋タンパク質合成刺激を示すことが分かっており、「日本人の食事摂取基準」2015年版においても言及されている。高齢者では、必須アミノ酸中のロイシン濃度を40%とした際に筋タンパク質合成速度が最も速く、ロイシン高配合必須アミノ酸3gはホエイタンパク質20gと同等の効果を有するとされる。これは、食事摂取量の少ない高齢者にとっては極めて有用なことと云える。

ロイシンに関する本邦発の研究も進んでおり、地域在住高齢者を対象にした研究によれば、必須アミノ酸中のロイシン濃度を40%とした食品での栄養介入と運動介入との組合せにより、筋肉量・筋力・歩行速度が有意差をもって上昇したと報告されている。今後はこうした知見をリハビリテーション領域に応用することが期待される。

現在、サルコペニア患者の栄養管理に様々な市販栄養補助食品が用いられているが、それらを選択する際のポイントとしては二点挙げられる。一つは必須アミノ酸中のロイシン濃度が40%程度であること、もう一つは低栄養患者の場合には、200kcal程度の栄養の上乗せ効果が担保できることである。

●“アミノ酸プロファイル”の恒常性

タンパク質低栄養

J Nutr Sci Vitamins 1979 (Fuji, et al.)

内臓脂肪蓄積・非アルコール性脂肪肝疾患・インスリン抵抗性

Clinical Obesity 2012 (Yamakado, et al.), *Metabolism* 2011 (Kishan, et al.), *Diabetes Care* 2013 (Wurtz, et al.)

将来の糖尿病発症リスク

Nat Med 2011 (Wang, et al.)

生活習慣病改善とアミノ酸濃度の是正

Sci Transl Med 2011 (Laferrere, et al.), *Diabetologia* 2012 (Shah, et al.)

循環器病疾患

Eur Heart J 2013 (Magnusson, et al.), *J Pharm Biomed Anal* 2012 (Calderon, et al.)

がん

PLoS One 2011 (Miyagi, et al.), *Int J Clin Oncol* 2013 (Ihata, et al.)

特定の病態で血中アミノ酸濃度が特徴的な変化を示す

↑図1 各種病態下における血中アミノ酸濃度の特徴的な変化(先行研究)

●アミノ酸の進化

筋タンパク質合成刺激に対する栄養制御の研究の進歩

食事 → アミノ酸 → 必須アミノ酸 → BCAA → ロイシン高配合
必須アミノ酸*

必須アミノ酸の中でロイシンは唯一の特異的なタンパク質合成刺激能を有する (Atherton et al. *Amino Acids* 2010)

ロイシンはタンパク質合成の単なる材料としてだけでなく、合成の刺激として働く (Atherton et al. *Amino Acids* 2010; Wilkinson et al. *J Physiol* 2012; Smith et al. *AJP* 1998)



厚生労働省「日本人の食事摂取基準(2015年版)」(抜粋)

◆ロイシン高配合必須アミノ酸

筋肉成分たんぱく質の栄養ケアにアミノ酸の組成を考慮すること、ロイシン高配合必須アミノ酸の有用性が示されました。

↑図2 筋タンパク質合成刺激に対する栄養制御の研究

2 リハ栄養のコンセプトから実践へ：栄養編

病院では栄養状態の低下した入院患者が少なくない。事実、当院回復期リハビリテーション病棟の高齢入院患者210人を対象に、MNA-SF (Mini Nutritional Assessment-Short Form: 簡易栄養状態評価表) を用いてスクリーニングしたところ、低栄養と at risk の患者を合わせると、約9割に何らかの栄養障害を認めた。栄養障害の原因としては飢餓、侵襲、悪液質などがあり、これらは急性期疾患との関わりも踏まえて十分に調べていく必要がある。

また、病棟別に平均アルブミン値を調べたところ、回復期リハビリテーション病棟で最も低くなっていた。さらに回復期リハビリテーション病棟の98人をアルブミン値3.0未満と3.0以上に分けると、3.0未満ではADLが低く、かつ、積極的にリハビリテーション介入してもADLが改善しにくいことが分かった。Barthel Index (BI: 機能的評価) の利得については、特に脳血管疾患、廃用症候群で差が大きくなっており、低栄養はADLやリハビリテーションの帰結に大きな影響を与えられとされる。以上の点を踏まえ、当院にて行っているリハビリテーション栄養アプローチの実例を幾つか提示する。

① NSTによるリハ栄養アプローチ

当院では自立して食事摂取可能になった患者に対して、タンパク質を強化した特別メニューを提供している。その中心となるのが、プロテインとMCTの粉末、MCTのソースを米飯に混ぜた「パワーライス」で、高タンパク質のゼリーなどのデザートと併せて、疾患治療と同時に栄養状態の改善を目指している。実際、体重増加や食欲増進といった効果のほか、糖質を付加していないため、耐糖能に問題がある症例にも提供可能という利点がある。

また、筋肉量は上腕周囲長と下腿周囲長から推定可能であることから、当院NSTではサルコペニア判定の一助として上腕周囲長と下腿周囲長の測定を励行している。この方法を用いれば、職種を問わずメジャー1本で簡便に施行できるため、今後の普及が大きい期待される。

② リハ栄養の見える化

当院では、リハ栄養の「見える化」を目的に、「リハ栄養プロジェクト」と「口から食べるプロジェクト」という2つのプロジェクトを導入している。

前者は管理栄養士と理学療法士主導によるもので、リハビリテーションなどに伴う消費エネルギーの見える化を図っている。具体的には、リハビリテーション内容と病棟内での活動量・栄養状態をポイント化し、ポイント数に応じて栄養投与量を調整するという取り組みである(図3)。ここで得られた情報はポケットカードや電子カルテで各職種が共有し、カンファレンス時にも積極活用している。

一方、口から食べるプロジェクトとは、主に病棟看護師と歯科主導による口腔アセスメントとケアの統一化、経口摂取のための口腔状態の見える化を目的としたものである。従来、口腔機能評価の結果は実施者の主観によって左右されがちであった。そこで、口腔スクリーニングを定量的に実施することで、口腔ケアと治療プロトコルの徹底が可能になると考え、検討を進めている。

3 リハ栄養のコンセプトから実践へ：リハ編

先行研究によれば、高強度で週2、3回のトレーニングが筋肉量、特に速筋の増加に有効であると報告されている。ただし、サルコペニア高齢者が高強度のトレーニングを行うのは、実際のリハビリテーションの現場では困難である。

一般に、低・中等度の運動を連日、長時間行っても遅筋が増加するのみだとされているが、低速での実施という因子を加えることで

●熊リハの挑戦：“集団起立訓練”

個別リハの他に、1日2回(120回×2)

目的：筋力向上、全身耐久性向上、ADL向上、精神活性化



↑図4 集団起立訓練の様子

リハ・活動量・栄養状態をポイント化する (見える化)					
	評価項目	ポイント0	ポイント1	ポイント2	ポイント3
リハビリ	① 起立訓練	50回以下	50~99回	100~200回	200回以上
	② 訓練量	ベッド上	座位 (20分以上)	立位・歩行 (屋内)	屋外自立 応用歩行 (階段屋外)
病棟内	③ ADL	日中臥床 車椅子座位 介助	車椅子座位 自立	屋内自立	屋外自立
	④ 体重減少率 (1ヶ月)	—	2%未満	2~5%未満	5%以上
栄養	⑤ SGA	良好	軽度 不良	中等度 不良	高度 不良

↑図3 リハビリテーションなどに伴う消費エネルギーの見える化

集団起立訓練は一石十二鳥

1. 筋力増強・体力改善
2. 骨強化(骨粗鬆症の改善)
3. 関節可動域改善
4. 感覚訓練
5. 皮膚機能維持(褥創予防)
6. バランス改善
7. 心臓・循環機能の改善(貧血予防)
8. ADL向上
9. 精神賦活
10. 生活習慣病の治療
11. 嚥下障害の改善
12. 失語症の改善

↑図5 集団起立訓練のアウトカム

伸張性の筋収縮により速筋が鍛えられる。伸張性筋収縮とはバーベルを下ろしたり、スクワットでしゃがむ時などにブレーキとして働くもので、そうした動作では速筋が利用されることが分かっている。

三好(2010)は、回復期リハビリテーション治療を終えた脳血管障害患者への再治療で、77%の患者に改善を認めたと興味深いデータを報告している。回復期リハビリテーション病棟で平均156日間、十分にリハビリテーションを受けた48人を対象に、退院直後から起立訓練を300-600回/日実施した結果、65%の患者で歩行がさらに改善。健側の膝を伸ばした時の筋力は、全例とも起立訓練実施後に増加している。中には、重度の片麻痺患者が起立訓練によって麻痺側の筋収縮を認めるようになった例もあるという。

このほか、脳卒中片麻痺患者へのリハビリテーションに関する先行研究によれば、早期自立群、早期歩行自立群、中間群、全介助群で下腿の筋肉量推移を比較したところ、早期自立群においても健側の筋肉量減少を認めたと報告されている。従って、まずは健側の筋肉量の維持・増加が重要だと考える。

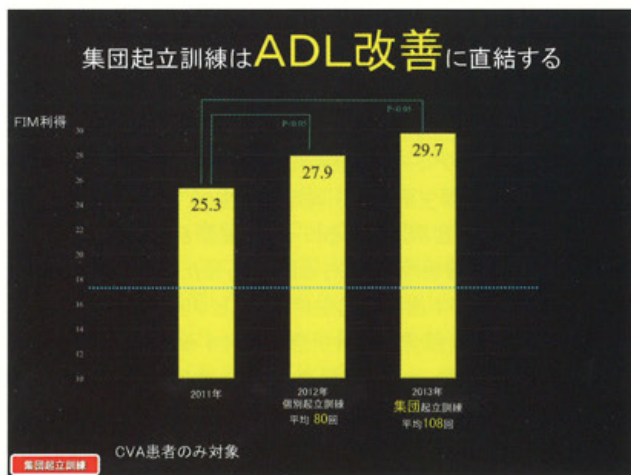
FIM (Function Independence Measure: 機能的自立度評価表)の運動項目のうち起立に関連するものは13項目中9項目あるが、起立可能な患者ではそれらのスコアが直ちに改善する。実際、ギャッジアップ座位、端座位、起立・着座の各動作における首・背筋・腹筋の筋電図を比較すると、ギャッジアップ座位や端座位でも微弱な全身の筋収縮はあるが、起立・着座の動作では下肢のみな

らず全身の筋肉を使用していることが分かる。一方、平地歩行と起立・着座動作の筋電図を比較すると、歩行よりも起立・着座の方が筋出力は大きい。単一筋へのアプローチも重要だが、起立訓練や階段昇降は一度に多数の筋力を強化でき、簡便かつ時間の節約にもつながる。

そこで当院では、2013年から回復期リハビリテーション病棟で集団起立訓練を開始した(図4)。個別訓練のほかに起立・着座の動作120回を1クールとし、1日2クールを所定の時間に行う。1日あたりの実施時間は40分で、筋力や全身耐久性、ADLなどの向上、精神の活性化を主目的としている(図5)。対象は主治医の許可があり、全身状態が安定している患者、介助があれば1回でも起立できる患者とし、心肺機能、疲労を加味しながら回数は調整する。2013年からの平均回数は0回の脳卒中患者も含めても108回で、皆で声を出してカウントするため、認知症患者の発語につながったり、座って見ていた患者が立ち上がって真似ようとするケースも認めている(図6)。

2013年に集団起立訓練を開始したところ、前年とくらべて脳卒中患者のFIM利得が有意に改善し、2013年の当院のFIM利得は全国回復期リハ病棟のランキング上位5%まで上昇した。FIMの内訳を見ると、移動能力に関する3項目で有意な改善を認めた(図7)。脳卒中患者限定467名であるが、確実に正の影響がみられ、集団起立訓練は認知機能のほか、発声することにより構音障害や失語、嚥下障害にも有用な可能性がある。

以上のことを踏まえると、ロイシン高配合必須アミノ酸食品を集団起立訓練直後に摂取することで、さらに筋肉量と筋力の増加、ADL改善につながる可能性も考えられる。そこで2014年末から、集団起立訓練との併用群と集団起立訓練のみの対照群とでランダム化比較試験を開始した。アウトカムはFIM利得、体組成、体組成分析の骨格筋量、アミノ酸プロファイルとしている。



運動項目	2011	2012	2013	FIM利得	
セルフケア	食事	0.9	1.4	1.3	CVA患者 467名
	整容	1.5	1.8	1.9	
	入浴(清拭)	1.6	1.8	2	
	更衣(上半身)	1.7	1.9	2	
	更衣(下半身)	1.8	2	2	
	トイレ動作	1.8	2	2	
排泄	排尿管理	1.5	2.3	2.4 ※	
	排便管理	1.7	3	3	
移乗	ベッド・車椅子	2.9	2.6	2.9	
	トイレ	1.7	2	2.1 ※	
	浴槽シャワー	1.7	1.9	1.9	
移動	歩行:車椅子	2.1	2.4	2.8 ※	
	階段	2.5	2.1	2.6	

↑図7 FIM運動項目の起立関連

4 リハ栄養の"3K"と未来

外科は「きつい」「汚い」「厳しい」の"3K"職種と言われることもあるが、リハ栄養ではポジティブな意味での"3K"を目指したいと考える。すなわち「好奇心」「向上心」を持ってリハ栄養を「コンセプトから実践に移すこと」である。

ヒヨドリという鳥は全国各地に生息しており、鳴き声も特徴的だが、知らない者はその存在に気づかない。同様に、目の前の低栄養患者やサルコペニアの高齢者も、普段から意識していなければ見逃してしまう。私はこれを「ヒヨドリサイン」と呼んでいる。

わずか5年前までリハ栄養の概念は存在しておらず、10年後にリハ栄養が存在しているという保証もない。そこで必要なのはリハ栄養をコンセプトから実践に移すこと、ヒヨドリを捕まえに行くことである。いつまでも学習だけでは先に進まない。それを臨床での実践に移すこと、臨床研究を行って論文化することにより、リハ栄養を次の世代に伝えることができると考える。

質疑応答では「リハビリテーション栄養においてBCAAとロイシン高配合必須アミノ酸の使い分けが必要でしょうか?」との質問に、「BCAAで栄養介入していた理由は当時、ロイシン高配合必須アミノ酸がなかったためです。今はロイシン高配合必須アミノ酸の使用を薦めます。」と回答されていた。

保存期腎不全、サルコペニア症例に対するロイシン高配合必須アミノ酸食品を用いた栄養管理の試み



演者 ● 川岡知博先生(広島厚生病院)、ほか

一般演題 P-0085

【背景・目的】

高齢化の進展が世界的な問題として注目される中、生活機能障害を招き、健康寿命の延伸を妨げるサルコペニアへの対応は喫緊の課題となっている。

日常臨床では、サルコペニアが疑われる高齢患者は少なからず見受けられ、それは保存期腎不全症例においても例外ではない。腎機能障害は加齢とともにコントロールが困難となり、タンパク質の摂取制限などの食事制限が必要となる。一方、先行研究によれば、腎不全症例においては分岐鎖アミノ酸 (branched-chain amino acids, BCAA) 濃度が正常腎機能症例に比して低下していることが報告されている。このため、サルコペニアを併発した腎不全症例に対しては、腎障害に対するタンパク質制限と、筋肉量の維持・増加を同時に満たすような栄養管理の在り方が求められる。

こうした中、近年、ロイシン高配合必須アミノ酸食品 (ロイシン濃度40%) の摂取による筋タンパク質合成の促進効果が示されており、この効果を利用してタンパク質制限と筋量維持を両立した栄養管理の実施を試みた。

【対象・方法】

対象はサルコペニアを認め、外来通院にてリハビリテーション中の保存期腎不全症例のうち、ロイシン高配合必須アミノ酸食品 (アミノケア。ゼリーロイシン40: 以下、試験食) を3カ月間継続摂取し得た8例 (男性6例、女性2例)。平均年齢は83歳 (77-93歳)、継続期間は平均3.9カ月であった。

これらの症例について、試験食を3カ月間継続摂取後の血液検査データおよび握力について摂取開始前と比較した。

なお、試験食の摂取タイミングに関する先行研究によれば、運動終了直後に摂取した際に最も筋タンパク質合成が高まり、摂取タイミングが遅くなると効率よく筋タンパク質合成が行われないと報告されている。このことを踏まえ、本研究において

はCKD食事療法基準に従った栄養指導後に摂取し、リハビリテーションなどの運動日はリハビリテーション後摂取とした。

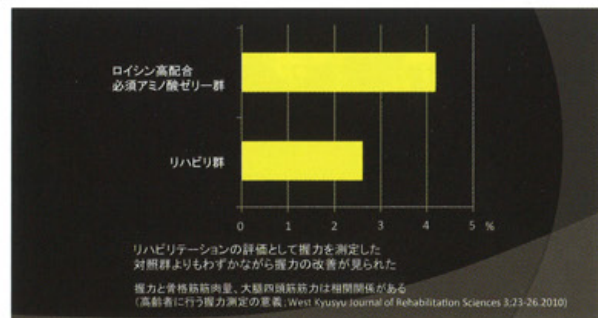
【結果】

その結果、eGFR値で腎機能を見ることと悪化することなく維持されており、8例中7例では血清アルブミン値の増加を認めた (表)。握力についても、リハビリテーションのみの患者群に比して試験食併用群の方が改善傾向を示していた (図1)。また、CTを用いて筋肉量を評価したところ、摂取前と摂取後で筋肉量の減少は認められなかった (図2)。

【考察・結論】

サルコペニア、腎不全に対する栄養指導に試験食を取り入れたことにより、タンパク質制限およびリハビリテーションの重要性に対する理解が深まるとともに、継続的な栄養管理、リハビリテーションが可能であった。また、結果として腎機能および筋力を維持し得た。

以上のことから、保存期腎不全、サルコペニア症例に対してロイシン高配合必須アミノ酸食品 (アミノケア。ゼリーロイシン40) を用いることは継続可能かつ有効な栄養管理の手段の一つであると考えられた。

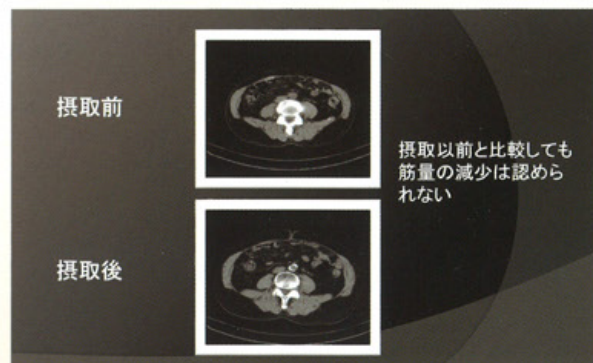


↑ 図1 結果② 握力変化率

	CKD病期	eGFR前 ^{ml/min/1.73m²}	eGFR後 ^{ml/min/1.73m²}	Alb前 ^{g/dl}	Alb後 ^{g/dl}
1	86男 DM G4	16.9	22.6	4.0	4.1
2	80男 DM G4	18.8	19.2	3.2	3.3
3	93男 CKD G3a	54.0	55.9	4.3	4.5
4	83男 DM G4	16.0	17.6	3.0	3.2
5	77女 CKD G3a	59.0	58.1	4.2	4.3
6	82女 CKD G3a	46.5	48.4	4.2	4.2
7	80男 ACD K G3b	18.8	19.2	3.5	3.8
8	83男 DM G4	27.8	30.3	3.9	4.0

腎機能は悪化することなく維持され、アルブミンは増加を認めた

↑ 表 結果① 血液検査データ



↑ 図2 CTによる評価 筋肉量(症例 No.8)

リハビリテーション病棟における高齢者大腿骨頸部骨折患者に対するNSTによる栄養学的介入の効果



演者 ● 木原直貴先生(喜馬病院 栄養サポートチーム)、ほか

一般演題 P-0736

【背景・目的】

大腿骨頸部骨折の患者数は人口の高齢化を背景に近年増加しており、受傷時から低栄養を認める患者が少なくないとの報告もある。同時に、これら高齢患者においては高率でサルコペニアを合併することが知られ、筋力および筋肉量の減少がリハビリテーションのアウトカムに対して与える影響は大きい。このため、リハビリテーション時の適切な栄養管理が必要であると考えられる。一方、近年はロイシン高配合必須アミノ酸食品の摂取による筋タンパク質合成の促進効果が注目を集めており、運動との併用により筋肉量と筋力の増大、歩行速度の改善を見たとの報告も為されている。

今回、我々は大腿骨頸部骨折術後の患者を対象に、ロイシン高配合必須アミノ酸食品の摂取を含む積極的な栄養管理を実施。筋肉量と筋力ならびにリハビリテーション効果の促進に対する有用性について検討を行った。

【対象・方法】

2014年1月から12月までの期間、大腿骨頸部骨折手術によりリハビリテーション病棟入院となった患者を対象とした。

術後リハビリテーションの開始と同時にロイシン高配合必須アミノ酸食品(アミノケア。ゼリーロイシン40：1本当たりロイシン高配合必須アミノ酸3g、ビタミンD：800IU)を週5日、リハビリ終了後すぐに提供した栄養介入群(18例)と、特別な栄養介入を行わなかったコントロール群(26例)とで比較検討を実施。評価項目は身体計測値と股関節周囲筋肉の徒手筋力検査(manual muscle testing：MMT)、血清アルブミン値、術後在院日数、Barthel Index (BI)とした。

【結果】

栄養介入群では上腕筋面積(AMA)、下腿周囲長(CC)の変化率で介入前に比べて有意な増加を認めコントロール群との間に有意傾向を認めた(表1)。上腕筋面積の個々の症例の変化を図に示したが、栄養介入群では18例中14例で増加していた。

また、筋力(股関節 MMT、外転力)ではコントロール群より強い傾向を示し、生活活動機能(BI)が改善した(表2)。ただし、入院期間については認知症の影響もあり有意な差はなかった。

【考察】

大腿骨頸部骨折術後の患者をはじめとする回復期リハビリテーション病棟の高齢患者において、通常の食事だけで筋肉量・筋力の増強を期待するのは栄養学的に不十分な可能性が

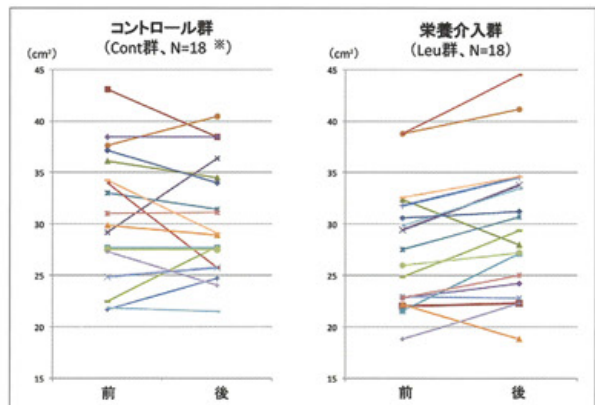
ある。今回の検討では、ロイシン高配合必須アミノ酸食品(アミノケア。ゼリーロイシン40)の摂取により筋肉量・筋力ならびにADLの改善傾向を認めており、ロイシンを中心とする必須アミノ酸やビタミンDの追加摂取の有用性が示唆された。

	コントロール群 (Cont群、N=26)	栄養介入群 (Leu群、N=18)	p
%BW	0.002±8.1	0.91±2.4	0.97
%BMI	-0.04±8.2	0.85±2.4	0.97
%TSF	21.0±67.5	-3.3±52.7	0.23
%AMA	-0.72±12.1	7.61±11.8*	0.06
%CC	0.92±4.9	7.2±13.5*	0.057
%ALB	15.3±21.0**	16.9±13.1**	0.72

* : p<0.05 (vs. 介入前) ** : p<0.01 (vs. 介入前)

➡ 筋肉量の増加傾向を認める

↑表1 身体組成の変化



↑図 上腕筋面積の個々の症例の変化
※4週以上観察できた18例について表示

	コントロール群 (Cont群、N=26)	栄養介入群 (Leu群、N=18)	p
股関節 MMT(5段階)			
屈曲力	2.6±0.8	3.0±0.7	0.24
外転力	2.3±0.9	2.8±0.7	0.07
伸展力	2.4±1.0	2.5±0.7	0.9
BI	55.5±30.7	75.8±24.2	0.016
術後在院日数	57.6±28.3	60.2±26.9	0.1

➡ ・外転筋筋力の増加傾向
・生活活動機能は有意に改善

↑表2 退院時の筋力(MMT)とBarthel Index

総評

「サルコペニアへの栄養とリハビリテーションによる介入」

入山圭二先生(長島中央病院 名誉院長)

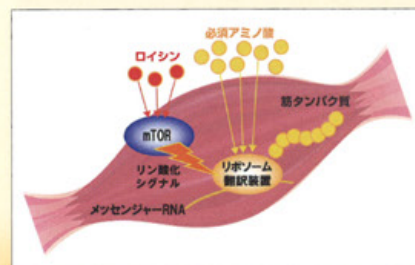
2011年頃よりESPENにおいてサルコペニアの嵐が吹き荒れるようになった。それは第33回のESPENがスウェーデンのGothenburgで開催された年であり、The European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP)が「Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis」を発表した翌年に当たる。欧州においてもわが国と同様、高齢化社会にともないサルコペニアへの関心が高まりつつあると実感した。一方JSPENでは、2012年の第27回学術集会でミニワークショップ「高齢者・サルコペニア」が開催され、2014年の第29回では、シンポジウム「サルコペニアの評価と介入」が開催された。しかしこれらESPENあるいはJSPENにおける発表ならびに討論内容をみると、サルコペニアを誘導する病態あるいは身体状況と、これを増悪する因子を抽出することに留まり、栄養学あるいは身体機能トレーニングから見てどのように介入すればこれらの因子を軽減することが可能かについての言及は少なかったし、むしろ言及できなかったというのが実情のようである。すなわち評価はできるが介入は今後の課題ということであろう。昨年のJSPEN学術集会におけるシンポジウムの司会者のまとめとして、「サルコペニアの背景にある病態とその増悪因子についてはよく研究され、徐々に明らかとなってきたのは事実である。サルコペニアの予防と身体能力の改善は、十分な栄養摂取を基盤に、適量の運動負荷を行うことで達成されることはよく知られている。しかし実際の臨床現場では、運動負荷が不可能な状態の患者も多い。栄養学的介入により筋タンパク質を増加しつつ、徐々に運動負荷を行うという工夫が必要である。近い将来、栄養学あるいはリハビリテーションからみて、このように介入したらこのような結果が得られたという報告がなされることを期待する」と発言したのを覚えている。それから1年が経過した。

さてサルコペニアには加齢以外に原因がない一次性(加齢性)サルコペニアと、様々な疾患が引き起こす二次性サルコペニアが存在することはよく知られた事実である。いずれも基底にある病態は骨格筋量と筋肉内タンパク質の減少、それに伴う骨格筋機能低下、それに引き続く身体機能の低下である。名の知れた運動選手の見事な骨格筋は、十分なタンパク質の摂取と、タンパク質の生合成に見合う非窒素熱量の摂取を基盤として、骨格筋を持続して使用(トレーニング)することで形成される。したがってサルコペニアの予防ならびにリハビリテーションによる良好なアウトカムは、同様のステップで可能とも言える。しかし実際の臨床では、前述したごとく対

象となる患者の多くは十分量の栄養摂取と、筋タンパク質を合成するのに必要な運動が行い得ないのが実情である。骨格筋タンパク質の増量とそれに見合った運動の両輪が調和してはじめて良好なアウトカムとなる。

筋タンパク質の生合成を促進する取り組みは以前から行われてきた。そのうち近年、mTOR(とくにmTORC1)を活性化し骨格筋タンパク質生合成を促進するアミノ酸が注目されている。mTORC1は、成長因子、ストレス、エネルギー状態、酸素、アミノ酸により活性化されることが知られているが、アミノ酸のうちロイシンはmTORC1を活性化する作用がある。活性化されたmTORC1は、標的のリン酸化を介してmRNAの翻訳、オートファジーの抑制、リボソームの生合成、そしてミトコンドリアの代謝につながる転写活性化を含む数多くの生物現象の結果の一つとしてタンパク質生合成を促進する。これらの事実より、ロイシンを強化(必須アミノ酸中の濃度が40%)し、加えて十分な必須アミノ酸を含み、ビタミンDが添加された食品を投与しつつ、適度なトレーニングを負荷することで、筋肉量増加と身体能力を向上させることは十分に期待できる。

今回のJSPEN学術集会では、ランチョンセミナーとして熊本リハビリテーション病院の吉村芳弘先生が、「リハビリテーション栄養におけるアミノ酸の最新知見」と題して講演され、一般演題では広島厚生病院の川岡知博先生が、「保存期腎不全、サルコペニア症例に対するロイシン高配合必須アミノ酸食品を用いた栄養管理の試み」と題して、また喜馬病院栄養サポートチームの木原直貴先生が、「リハビリテーション病棟における高齢者大腿骨頸部骨折患者に対するNSTによる栄養学的介入の効果」と題して発表された。昨年のJSPENのシンポジウムにおける私のまとめの発言に対して、僅か1年を経過した今回の学会で、このように介入したらこのような結果が得られたという発表ならびに講演があったことは、今後この分野での益々の発展が期待される。



◀ロイシン高配合必須アミノ酸による筋タンパク質合成の促進

全ての必須アミノ酸が十分に供給され、ロイシンがmTORを活性化させるシグナルとなることで、筋タンパク質合成が促進される