

管理栄養士が考える 栄養療法成功の力ギと実際

福島県立医科大学附属病院

ICU専任管理栄養士 一ノ瀬 仁美



本日の流れ

- 01** 重症患者の身体の変化とは
- 02** 重症患者の栄養管理の実際とは
- 03** 患者を救うための栄養療法の可能性





栄養管理で 『患者の人生が変わる』

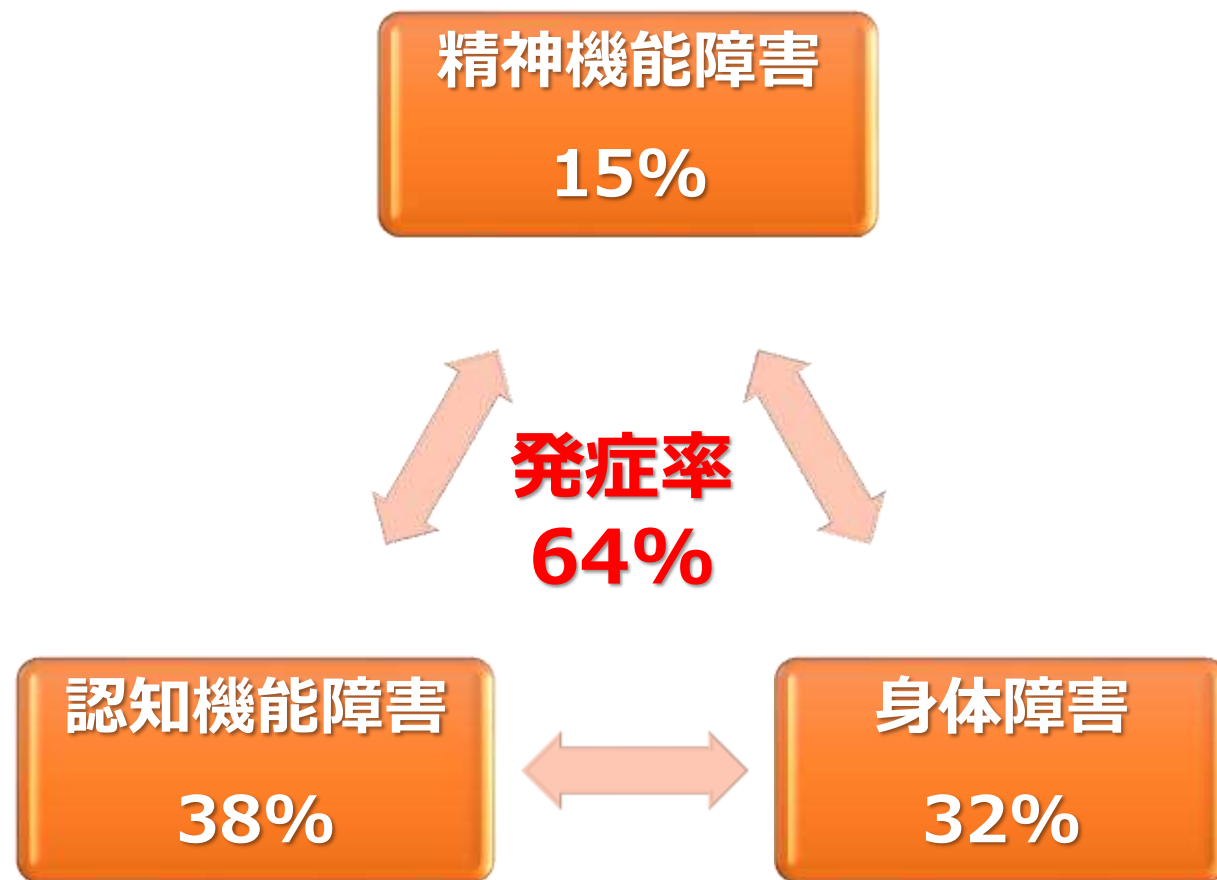


かもしれない

01 重症患者の身体の変化とは



PICSは社会的な問題となる

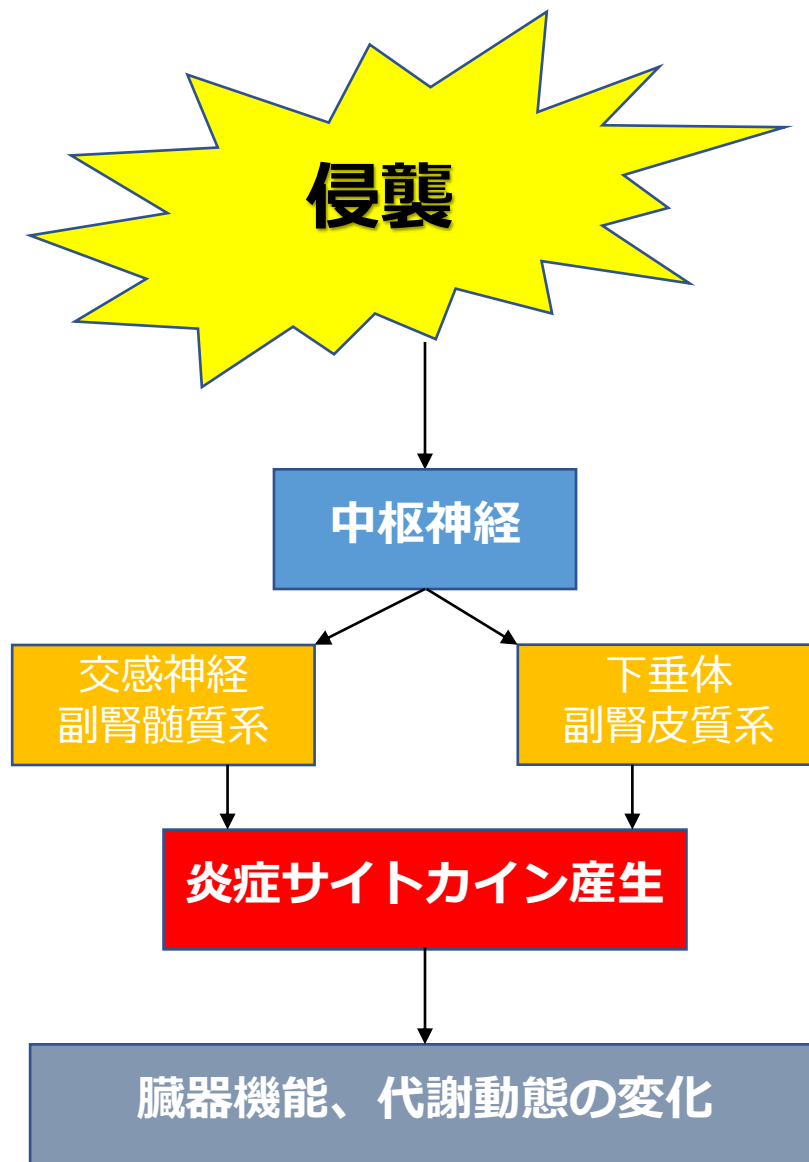


ICU入室後6か月での患者におけるPICS問題の発生

PICSは社会的な問題となる



重症患者の代謝の変化



ICU-AWと筋肉の関係

炎症サイトカイン放出
コルチゾール分泌亢進



ICU-AWと筋肉の関係

重症患者では異化亢進状態

除脂肪蛋白の減少

健常時 (lean body mass) 100%

筋肉量の減少(骨格筋・心筋・平滑筋)

内臓蛋白の減少(アルブミンなど)

免疫能の障害(リンパ球・多核白血球・抗体・急性相蛋白)

創傷治癒遅延

臓器障害(腸管・肝・心)

生体適応の障害



窒素死(Nitrogen Death)

除脂肪体重 (lean body mass) 70%

PICS予防には栄養管理が重要

筋崩壊を抑制、筋合成を促進
十分なたんぱく質投与が重要である



筋萎縮抑制

入室4-10日目たんぱく質1g/kg/day以上

PICS予防には栄養管理が重要

筋肉量の減少を抑えられる(身体障害の回避)



適切な栄養管理とリハビリが重要

02 重症患者の栄養管理の実際とは



各国のガイドラインの比較

	日本版重症患者の 栄養療法ガイドライン 2016	ASPEN 2022	ESPEN 2023
栄養開始時期	24時間以内、遅くとも48時間以内	24～48時間以内	48時間以内
投与経路	経腸栄養を強く推奨	経腸栄養	経腸栄養
エネルギー	急性期の初期1週間は エネルギー消費量よりも少なく投与	ICU入室7-10日間 12-25kcal/kg/day	入室最初の1週間 20-25kcal/kg/day (推定必要の70%以下)
たんぱく質	1.2 -2.0 g/（実測体重）kg/day	1.2-2.0/（実測体重）kg/day	1.3g/kg/day

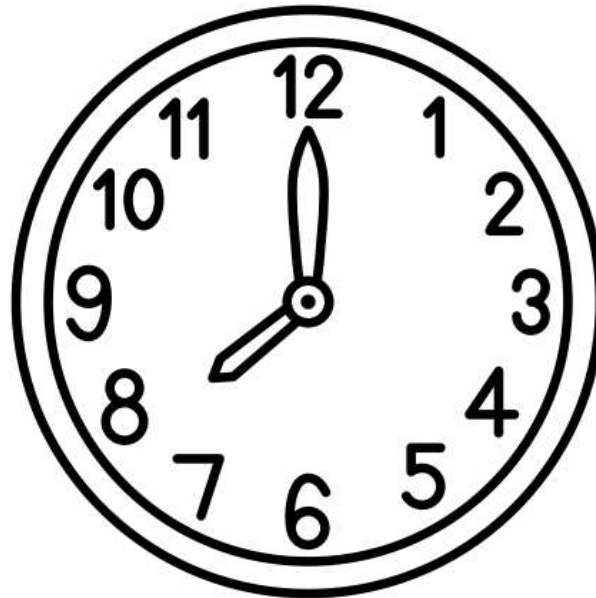
日集中医誌 2016;23:185-281.

Clinical nutrition 42(2023)1671-1689

J Parenter Enteral Nutr. 2022; 46: 12-41

栄養開始時期と投与経路

**入室後48時間以内
経腸栄養を推奨**



栄養開始時期

Early EN vs Late EN

早期経腸栄養を推奨

**ICU在室日数減少
感染性合併症減少**

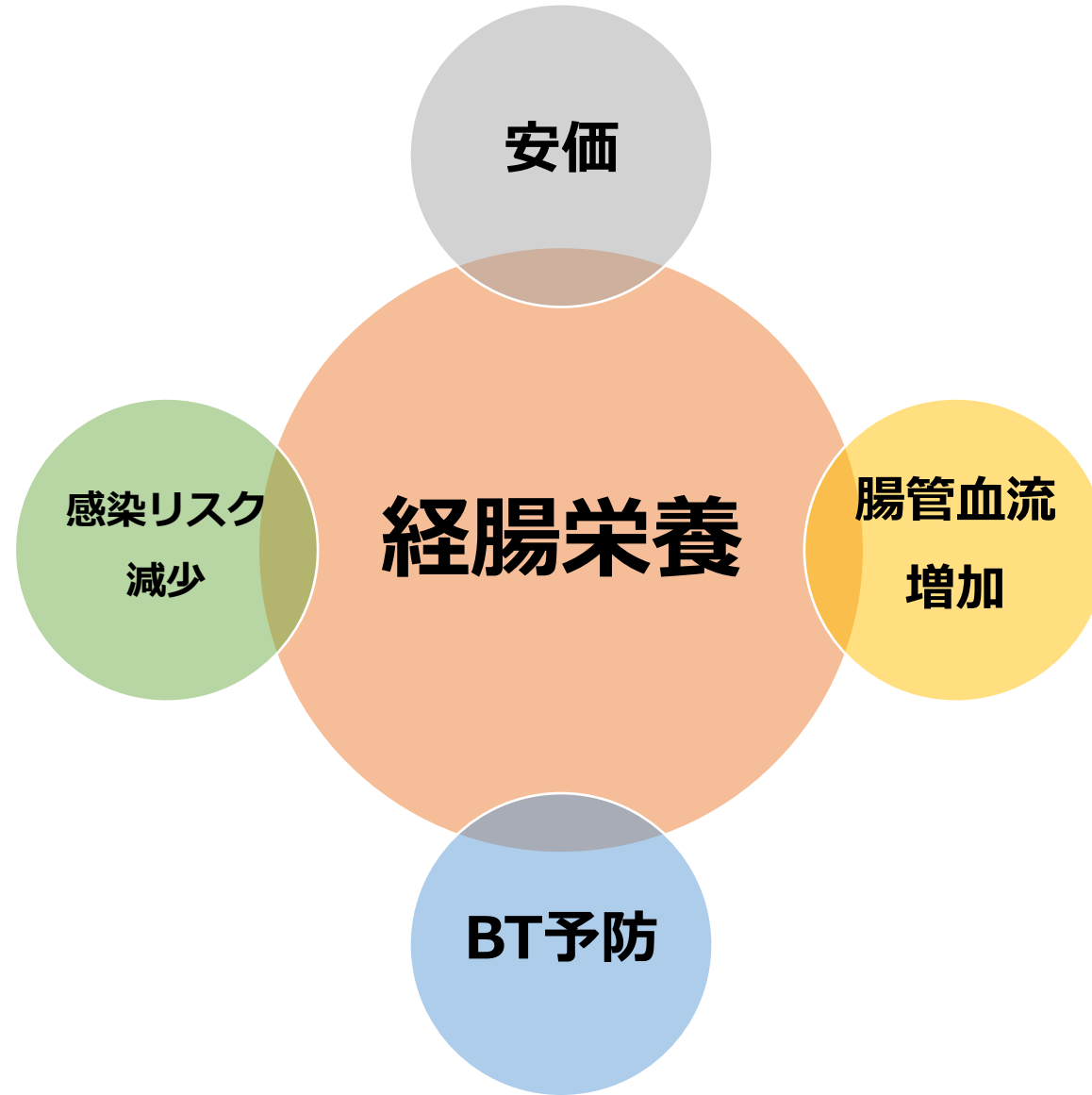
投与経路

EN vs PN

PNに比べENの方が
感染性合併症減少
医療費削減に効果あり

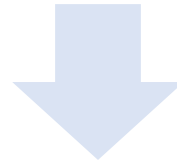


経腸栄養のメリット

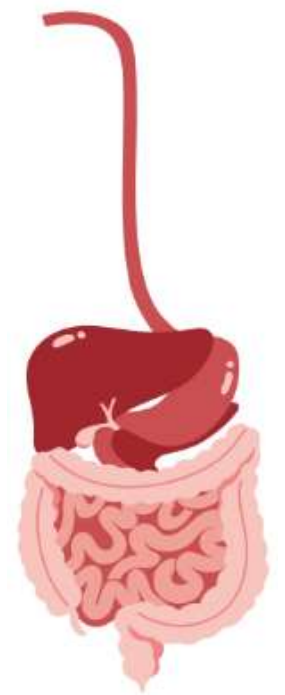


経腸栄養のメリット

腸関連リンパ組織(GALT)



免疫グロブリン産生(70%-80%)



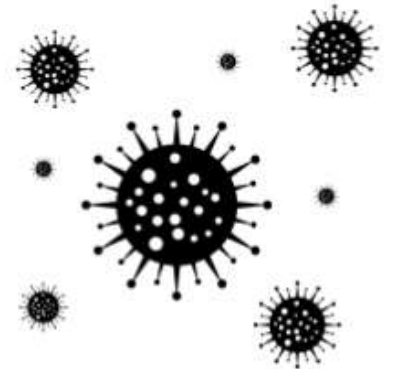
5 日間のTPN(静脈栄養)で腸管のリンパ球数が減少

経腸栄養のメリット

バクテリアルトランスロケーション予防
(Bacterial translocation)



**好気性細菌の過繁殖と
腸内免疫グロブリンの減少が要因**



経腸栄養のメリット

- ・ 粘膜量の維持、上皮細胞増殖の促進、絨毛の高さを維持
- ・ 胆汁酸の分泌
- ・ 腸管の収縮力を高め、細菌増殖を防ぐ
- ・ Bacterial translocation予防

早期経腸栄養 = SIRSの予防

経腸栄養のデメリット

NUTRIREA-2 trial(2018)

ショックを伴う
人工呼吸器患者のEEN



腸管虚血の増加が報告されている

経腸栄養のデメリット

NUTRIREA-2 trial 事後分析

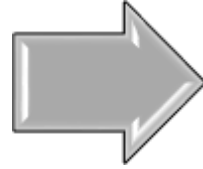
ショックを伴う人工呼吸器患者

- ① 経腸栄養管理
- ② ドブタミン使用中
- ③ SAPSⅡスコア ≥ 62
- ④ ヘモグロビン(Hb) $\leq 10.9\text{g/dl}$

急性腸間膜動脈閉鎖症(AMI)高リスク

静脈栄養の開始時期

腸管使用×



静脈栄養

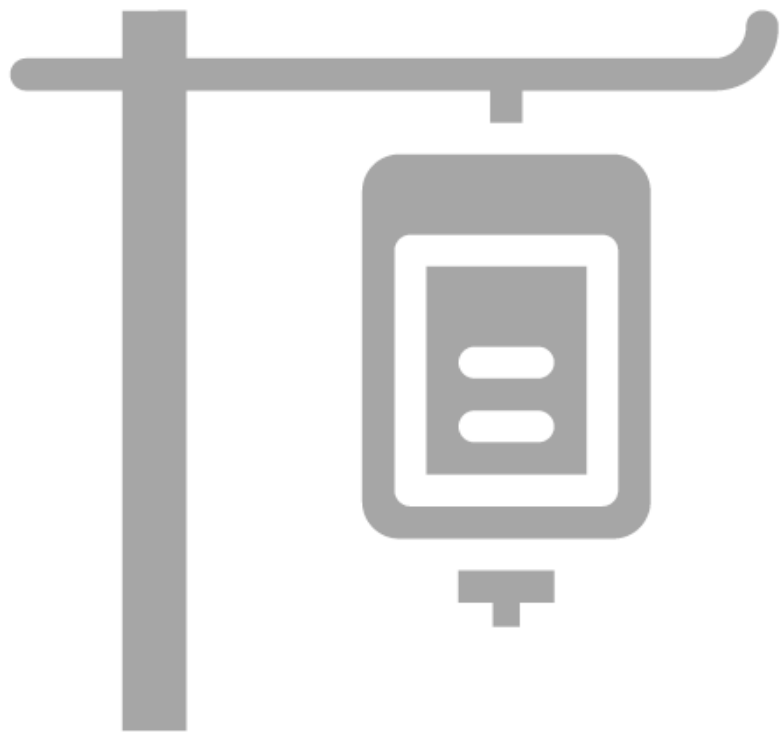
ESPEN(2019)

経口およびENが禁忌の場合の、PNは3-7日以内に実施すべき



過剰栄養投与にならないようにPNを開始する

静脈栄養の注意点



栄養が偏る可能性がある
腎不全用輸液に多い

⇒糖質のみ投与あり

⇒たんぱく質投与なし

⇒ビタミン、ミネラル投与なし

経腸栄養と静脈栄養の併用

ENのみでは必要栄養量を満たさない場合の補完的静脈栄養(SPN)

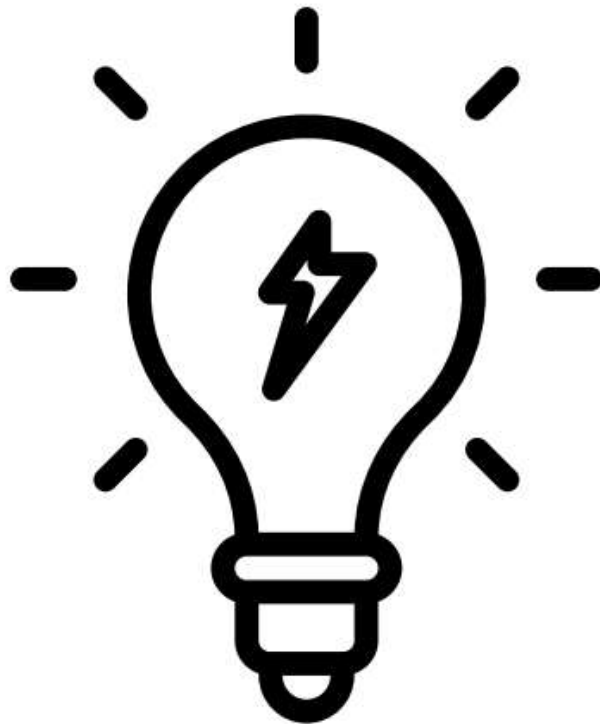
EN単独よりエネルギー・たんぱく質の摂取量増加
院内感染とICU死亡率を減少させる可能性がある



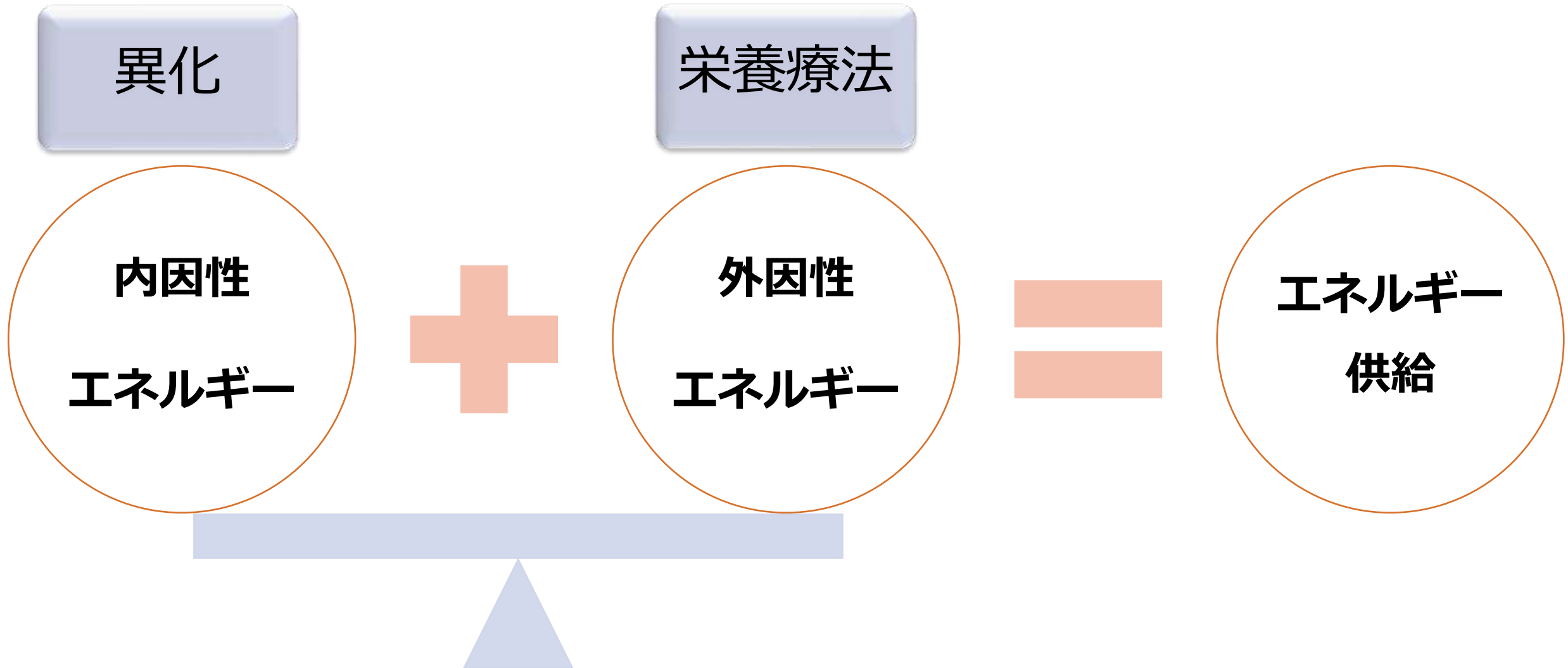
過剰栄養投与に注意しながらENとPNで管理するのが良い

エネルギー投与量

消費エネルギーよりも少なく投与



エネルギー投与



栄養は必要だけど、頑張りすぎない！



underfeeding

入室最初の1週間
エネルギー消費量よりも少なく投与
(目標量の70%以下)

たんぱく質投与量

1.2-2.0g / kg / day



たんぱく質投与量

高齢者(65歳以上)	1.0-1.2g/kg/日
高齢者(フレイル)	1.2-1.5g/kg/日
敗血症患者	1.0g/kg/日未満
急性腎障害(AKI)患者	1.2-1.3g/kg/日

EFFORT Protein試験(RCT)

高たんぱく質量($\geq 2.2\text{g/kg/day}$)投与と通常量($\leq 1.2\text{g/kg/day}$)投与の比較
生存率などのアウトカムに有意差はない

たんぱく質投与量

PROTINVENT レトロスペクティブ研究

入室1-2日目：0.8g/kg/日未満
入室3-5日目：0.8-1.2g/kg/日
5日目以降：1.2g/kg/日まで増加



6カ月死亡率が最も低い
入室時から目標たんぱく質量を投与しない方がいい

どんな栄養剤が適している？

重症患者では消化機能が弱くなっている⇒消化態栄養剤が良い！

抗潰瘍薬投与

胃酸分泌抑制



ペプシン活性低下

たんぱく質吸収機能低下

アミノ酸およびペプチドトランスポーターの特性から
再考する障害消化管における窒素源の理想的投与形態
JJPEN 20,957-965:1998

03 患者を救うための栄養療法の可能性



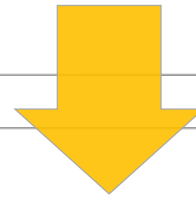
たんぱく質で筋肉量の減少を抑えられる？

**十分なエネルギー・たんぱく質投与
【ホエイプロテインの投与】**

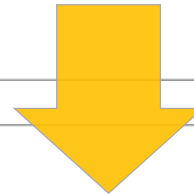


たんぱく質で筋肉量の減少を抑えられる？

ロイシン(BCAA)



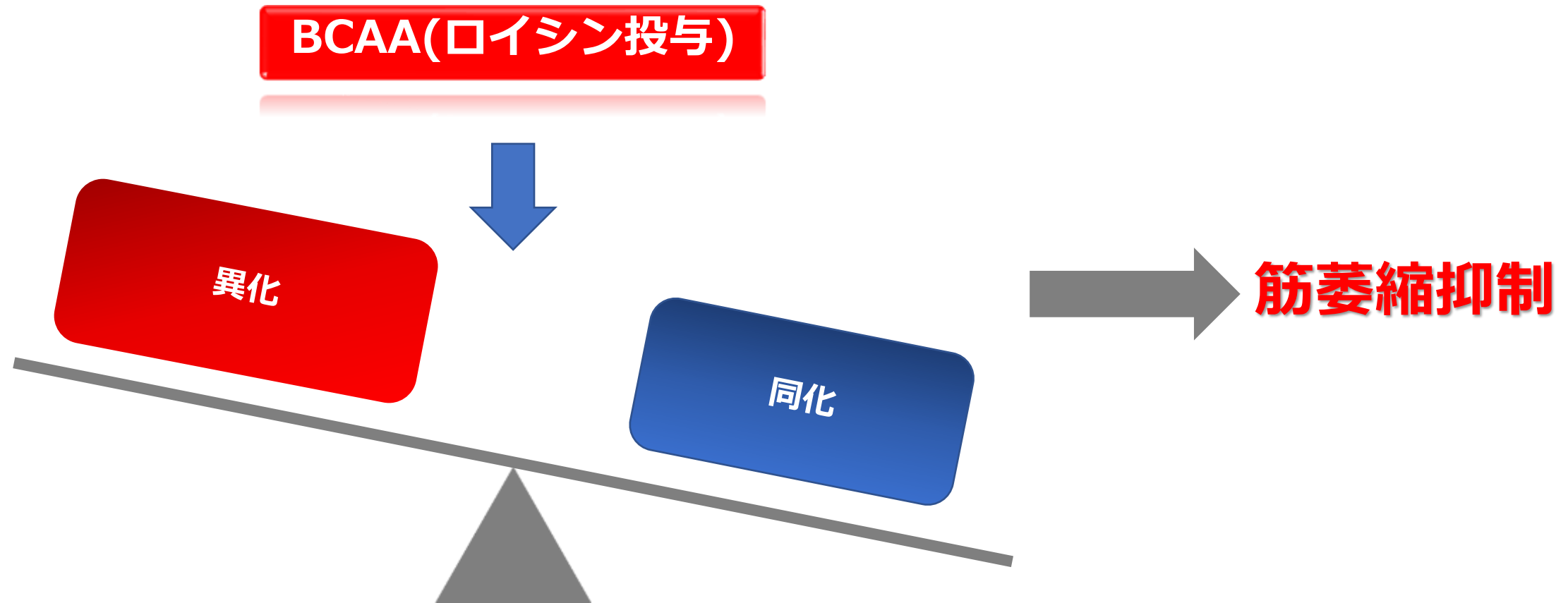
mTORCを活性化



たんぱく質 合成促進

異化抑制

たんぱく質で筋肉量の減少を抑えられる？



筋肉量の維持のために必要なこと

高タンパク食(1.8g/kg/日)+リハビリ



Nakamura K:High protein versus medium protein delivery under equal total energy delivery in critical care: A randomized controlled trial. Clin Nutr. 2021 Mar;40(3):796-803 PMID: 32800385.

身体機能の評価法とは

重症患者は血液検査のみでの評価は難しい

6分間歩行

MRCスコア

握力

たんぱく質で筋肉量の減少を抑えられる？

ICU退出後の患者が 顕著な筋肉損失から回復するには？

エネルギー：3000-4500kcal
たんぱく質：1.5-2.5g/kg/日



実際にこの栄養量を投与し続けるのは難しい

まとめ

栄養管理は患者の人生を変えるかもしれない

なるべく早く、経腸栄養を開始する
栄養とリハビリはセットで考える



引用文献

- Kawakami D, Fujitani S, Morimoto T et al.(2021).Prevalence of post-intensive care syndrome among Japanese intensive care unit patients: a prospective, multicenter, observational J-PICS study. Crit Care. 16;25(1):69
- [日本集中治療医学会 \(jsicm.org\)](http://jsicm.org)日本版敗血症診療ガイドライン2020 日集中医誌 J Jpn Soc Intensive Care Med Vol. 28 Suppl S-248
- 海塚安郎.(2021)侵襲時の代謝変動 日本臨床栄養代謝学会 JSPEN テキストブック 南江堂 p361-365
- 東口高志(2012)重症患者と栄養管理Q&A p4
- 原 加奈子, 堤 理恵, 中西 信人 他 (2020).重症病態における代謝変化とアミノ酸代謝の見解, 外科と代謝・栄養 54 巻, 3 号, p. 143-146
- Shimizu N, Yoshikawa N et al.(2011)Crosstalk between glucocorticoid receptor and nutritional sensor mTOR in skeletal muscle. Cell Metab. 13(2):170-82
- Nakanishi N, Tsutsumi R et al.(2018) Upper and lower limb muscle atrophy in critically ill patients: an observational ultrasonography study. Intensive Care Med.;44(2):263-264.
- 若林秀隆.(2011) リハビリテーションと臨床栄養 Jpn J Rehabil Med ; 48 : 270.281
- Nakanishi N, Matsushima S, Tatsuno J et al. (2022).Impact of Energy and Protein Delivery to Critically Ill Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Nutrients. Nov 16;14(22):4849.
- Singer P. (2019).Preserving the quality of life: nutrition in the ICU. Crit Care.;23(Suppl 1):139.
- [pdf \(jst.go.jp\)](http://jst.go.jp)日本版重症患者の栄養療法ガイドライン(2016) 日集中医誌 2016;23:185-281.
- Singer P, Blaser AR, Berger MM et al. (2023)ESPEN practical and partially revised guideline: Clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr.42(9):1671-1689.
- Compher C, Bingham AL, McCall M, et al. (2022) .Guidelines for the provision of nutrition support therapy in the adult critically ill patient: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. J Parenter Enteral Nutr. 46: 12–41.
- Pu H, Doig GS, Heighes PT et al.(2018)Early Enteral Nutrition Reduces Mortality and Improves Other Key Outcomes in Patients With Major Burn Injury: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Crit Care Med. 46(12):2036-2042
- Singer P, Blaser AR, Berger MM et al.(2019) ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr. 38(1):48-79.
- 守屋 智之.(2019).侵襲時の腸管免疫能とホエイタンパク投与, 外科と代謝・栄養, 53 巻, 6 号, p. 275-280
- Jabbar A, Chang WK, Dryden GW et al.(2003)Gut immunology and the differential response to feeding and starvation. Nutr Clin Pract. 18(6):461-829

引用文献

- Jabbar A, Chang WK, Dryden GW et al.(2003)Gut immunology and the differential response to feeding and starvation. Nutr Clin Pract. 18(6):461-82
- Piton G, Le Gouge A, Boisramé-Helms J et al.(2022)Clinical Research in Intensive Care and Sepsis (CRICS) group. Factors associated with acute mesenteric ischemia among critically ill ventilated patients with shock: a post hoc analysis of the NUTRIREA2 trial. Intensive Care Med. 48(4):458-466
- Berger MM, Pantet O, Jacquelin-Ravel N et al .(2019) Supplemental parenteral nutrition improves immunity with unchanged carbohydrate and protein metabolism in critically ill patients: The SPN2 randomized tracer study. Clin Nutr. 238(5):2408-2416.
- Alsharif DJ, Alsharif FJ, Aljuraiban GS et al.(2020)Effect of Supplemental Parenteral Nutrition Versus Enteral Nutrition Alone on Clinical Outcomes in Critically Ill Adult Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Nutrients.12(10):2968
- 寺島 秀夫(2019).過剰栄養投与の有害性とモニタリング INTENSIVIST vol11 No.2 p327-333
- 佐藤武揚.(2016) 集中治療患者におけるrefeeding syndrome 外科と代謝・栄養 50 巻 6 号 P321-326
- Volkert D, Beck AM, Cederholm T et al.(2022)AESPEN practical guideline: Clinical nutrition and hydration in geriatrics. Clin Nutr. 41(4):958-989.
- Koekkoek WACK, van Setten CHC, Olthof LE et al.(2019) Timing of PROTein INTake and clinical outcomes of adult critically ill patients on prolonged mechanical VENTilation: The PROTINVENT retrospective study. Clin Nutr. ;38(2):883-890
- Nakamura K, Nakano H, Naraba H et al.(2021) High protein versus medium protein delivery under equal total energy delivery in critical care: A randomized controlled trial. Clin Nutr. 40(3):796-803.
- van Zanten ARH, De Waele E, Wischmeyer PE(2019). Nutrition therapy and critical illness: practical guidance for the ICU, post-ICU, and long-term convalescence phases. Crit Care. 23(1):368.
- Nakanishi N, Liu K, Kawauchi A, Okamura M et al.(2023).Instruments to assess post-intensive care syndrome assessment: a scoping review and modified Delphi method study. Crit Care. 27(1):430.
- Singer P、Blaser AR、Berger MM et al.(2019).集中治療室の臨床栄養に関する ESPEN ガイドライン.Clin Nutr.38(1):48-79