

NST（栄養サポートチーム）では、職員への栄養に関する情報提供を目的に、奇数月に院内グループウェアを利用して【NST 栄養ひろば】を配信しています。

今回は、『高カロリー輸液の投与』についてご紹介します。

#### 高カロリー輸液の投与について

##### ●用語の整理

静脈栄養法には、末梢静脈内に栄養素を投与する「末梢静脈栄養法」（peripheral parenteral nutrition；PPN）と、中心静脈（central vein；CV）（上大静脈と下大静脈）にカテーテルを留置して高カロリー源を投与する「中心静脈栄養法」があります。TPN（total parenteral nutrition）は、直訳すると「完全静脈栄養法」ですが、中心静脈栄養法とほぼ同義で用いられることが多いです。TPN に用いられる輸液が「高カロリー輸液」です。以前は、静脈内に高栄養を投与する、という意味の IVH（intravenous hyperalimentation）という用語が、中心静脈栄養法の意味でよく使われていましたが、最近は TPN の方が適切な表現とする意見が多いようです。

##### ●TPN の適応

腸が使えれば、経口摂取・経腸栄養を行います。腸が安全に使えない場合や、経口摂取・経腸栄養では必要な栄養が投与できない場合に静脈栄養法を行います。静脈栄養法のうち、PPN で投与できるエネルギー量は 1,000～1,200kcal/日程度と言われており、経口摂取や経腸栄養との併用ができない場合は一般的に 2 週間が限界とされています。

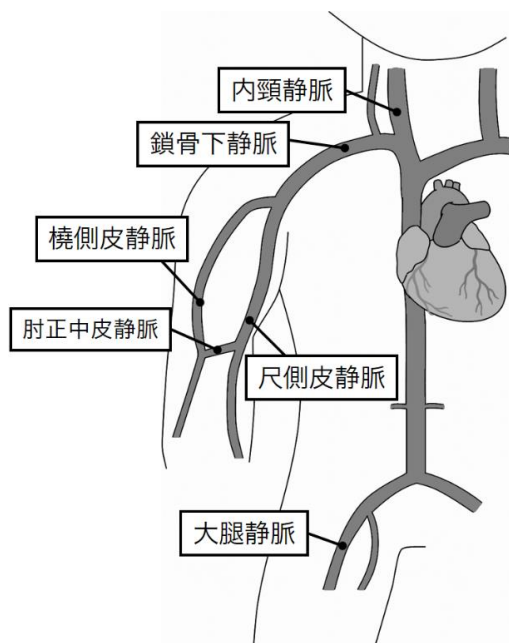
PPN では栄養が十分に投与できない場合に TPN が行われます。TPN の適応となる具体的な疾患としては、腸閉塞、汎発性腹膜炎、炎症性腸疾患の重症例、重症急性膵炎、短腸症候群などが挙げられます。

##### ●カテーテルと挿入経路

TPN は、まず中心静脈カテーテル（central venous catheter；CVC）を留置することから始まります。CVC の内腔はシングルとマルチがありますが、TPN だけに利用するならシングルルーメンの方が、感染リスクが低いとされています。

穿刺・挿入に選択される血管としては、内頸静脈、鎖骨下静脈、大腿静脈などがありますが、近年、超音波機器の進歩とともに、末梢挿入式中心静脈カテーテル（peripherally inserted central catheter；PICC）が普及してきました。PICC は、上肢の末梢静脈を穿刺して、カテーテル先端を上大静脈に留置するもので、気胸などの重篤な合併症がほとんど起こらず、穿刺時の患者の不安も軽減できます。上腕の穿刺静脈としては、比較的太く、神経・動脈からも離れている尺側皮静脈が、一般に第一選択とされます。

図1) CVCの主な挿入経路



#### ●輸液の種類と組成

##### ・高カロリー輸液基本液（糖・電解質液）

高カロリー輸液基本液は、高濃度の糖液に維持量の電解質を含む製剤です。腎不全患者用（例：ハイカリック RF）以外は、キット製剤にとって代われ、最近はあまり使われていません。

##### ・アミノ酸液

アミノ酸液もキット製剤に入っており、肝不全用・腎不全用以外は、単独ではあまり使われません。肝不全用アミノ酸液（例：アミノレバン）は、分岐鎖アミノ酸を増量して芳香族アミノ酸を減量してあります。腎不全用アミノ酸液（例：ネオアミュー）は、腎不全で低下する必須アミノ酸、特に分岐鎖アミノ酸の配合を多くして、高値になりやすい非必須アミノ酸が最低限に抑えられています。

##### ・脂肪乳剤

市販の脂肪乳剤（イントラリポス）は、主原料の大豆油を卵黄レシチンにより乳化し、グリセリンで浸透圧が調整されたものです。脂肪乳剤の投与経路は、TPN 輸液ラインの側管からで問題ないとされていますが、脂肪乳剤の粒子径がフィルターより大きく通過しないため、フィルターの中核側から投与します。脂肪がエネルギーとして利用されるためには、加水分解されて脂肪酸になる必要がありますが、投与速度が速すぎると分解できなかった脂肪粒子が網内系に貪食されてしまいます。安全な投与速度は  $0.1\text{g/kg/時}$  以下とされています（20%製剤なら  $(\text{体重} \div 2) \text{ mL/時}$  以下。体重  $50\text{kg}$  の場合  $25\text{mL/時}$  以下、すなわち  $100\text{mL}$  を 4 時間以上かける）。

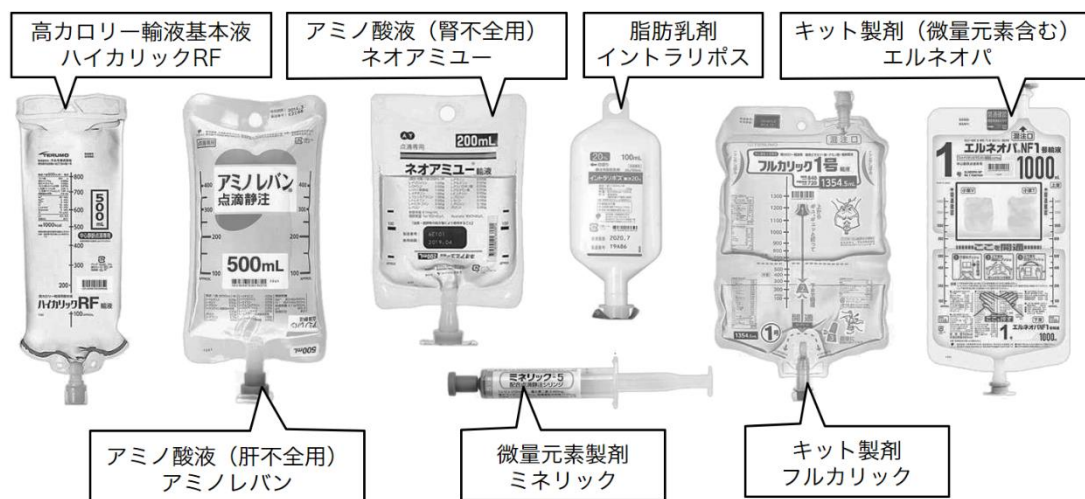
・ビタミン剤・微量元素製剤

欠乏症が乳酸アシドーシスなどを招き、重篤になるものとして有名なのはビタミン B<sub>1</sub> ですが、キット製剤の普及で TPN 用総合ビタミン剤の需要は減っています。TPN 用微量元素製剤（例：ミネリック）には、鉄、亜鉛、銅、マンガン、ヨウ素が含有されています。

・高カロリー輸液キット製剤

キット製剤には、糖・電解質液＋アミノ酸液＋総合ビタミン剤（例：フルカリック）や、糖・電解質液＋アミノ酸液＋総合ビタミン剤＋微量元素製剤（例：エルネオパ）などがあります。キット製剤は便利であり、ビタミンなどの入れ忘れも防げますが、何が入っているかは意識する必要があり、例えばワルファリン内服中の患者では、キット製剤に含まれるビタミン K に注意が必要です。

図2) 主な輸液製剤



●TPN の合併症

TPN 中にみられる合併症には、カテーテルに基づくもの（血栓、カテーテル位置異常など）と、代謝に基づくもの（高血糖、電解質異常、肝機能異常など）があります。カテーテル敗血症はカテーテルに基づく合併症のうち最も重篤なものの一つで、起こった場合、一般的にはカテーテルを抜去し、カテーテル先端培養とともに血液培養を実施して、原因菌を検索します。

（文責 総合外科 鈴木秀幸）

参考文献

日本病態栄養学会編：認定 NST ガイドブック 2017（改訂第5版），南江堂，東京，2017。  
 山中英治ほか：【最新の輸液・栄養・麻酔管理 I】  
 周術期静脈栄養管理；中心静脈栄養．消化器外科 2017；40：1287-98.