

## Module 5

### 領域5

QOL（生命の質、生活の質、人生の質）の最善化

5-1 からだのつらさへの対応

5-1-17 在宅中心静脈栄養法



### 領域5 QOLの最善化

5-1 からだのつらさへの対応

5-1-17 在宅中心静脈栄養法

## 在宅中心静脈栄養法

(home parenteral nutrition: HPN)



・在宅医療の現場でHPN を実施する機会も増え、それを安全に実施するための基礎知識や合併症対策が重要な課題となっている。

・栄養輸液については、日本臨床代謝栄養学会(旧日本静脈経腸栄養学会) から「静脈経腸栄養ガイドライン」が出版されているので、本稿ではそれに沿って解説する。

## HPN に必要な器材

中心静脈カテーテル

(central venous catheter : CVC)

輸液注入ポンプ(小型軽量ポンプ)

輸液セット

1) 輸液バッグ

2) 輸液注入ライン：チャンバーセット、インジェクションシステム、ヒューバー針、輸液セットなど



### 【HPN に必要な器材】

・在宅では主として中心静脈栄養が行われるが、中心静脈カテーテル(CVC)としてポートタイプやPICC が使用されることが一般的である。また 小児では、体外式カテーテルである Broviac- Hickman カテーテルも使用される。

・輸液注入ポンプや輸液セットなどは、施設によって使用する器材の製造元が異なることがあるので、それぞれの製品の特徴をWeb上などで確認することが勧められる。

## 中心静脈カテーテル(CVC)の選択

CVCの材質

中心静脈に長期留置することから、抗血栓性に優れたカテーテルが選択され、材質としてはシリコン製とポリウレタン製が推奨されている。

長期留置用 CVC

① Broviac-Hickman カテーテル

② 完全皮下埋込式CVポート

(totally implantable central venous access device)

③ PICC

(peripherally inserted central venous catheter)



### 【中心静脈カテーテル(CVC)の選択】

・CVCの材質は、抗血栓性に優れたカテーテルが選択され、材質としてはシリコン製とポリウレタン製が推奨される。

・長期留置用CVCとしては、おもなものは次の3タイプ。  
Broviac-Hickman カテーテル(体外式カテーテル)  
完全皮下埋込式CVポート、  
PICC

## Broviac-Hickmanカテーテル

前胸部皮下でダクロンカフ部と周囲組織が強固に癒着することによりカテーテルが固定されるので、カテーテル皮膚出口でのカテーテル固定を必要としない。このことで、自己抜去や事故抜去を予防できることやカテーテル感染の防御につながる。

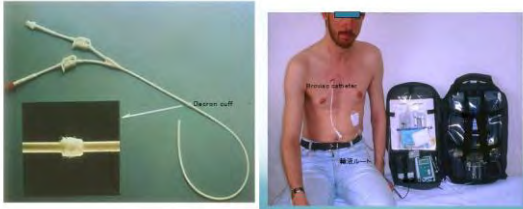
Broviacカテーテルはシングルルーメンであり、小児から成人の栄養管理に使用される。Hickmanカテーテルはダブルルーメンであり、化学療法を始めとして多目的管理に使用される。いずれのカテーテルも機能は同じであるのでBroviac-Hickmanカテーテルと総称される。



### 【Broviac-Hickman カテーテル】

・Broviac-Hickman カテーテルは、体外式カテーテルであり、前胸部皮下でダクロンカフ部と周囲組織が強固に癒着することによりカテーテルが固定されるので、カテーテル皮膚出口でのカテーテル固定を必要としない。このことで、自己抜去や事故抜去を予防できることやカテーテル感染の防御につながる。いずれのカテーテルも機能は同じであるので Broviac-Hickmanカテーテルと総称される。

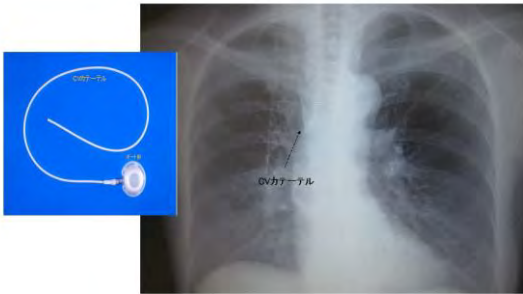
## 体外式カテーテルのシステム



### 【体外式カテーテルのシステム】

・これは患者に実施している写真で、Broviacカテーテル、輸液ルート、小型輸液ポンプ、輸液製剤ならびにキャリアバックから構成されている。

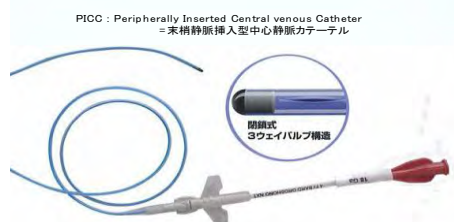
## 完全皮下埋込式CVポート (totally implantable central venous access device)



### 【完全皮下埋込式CVポートシステム】

・これは完全皮下埋込式CVポートシステムの全体像である。  
・左はCVポートであり、右の胸部写真ではCVカテーテルの先端が上大静脈に位置している。

## 末梢挿入型中心静脈カテーテル (peripherally inserted CVC: PICC)



### 【末梢挿入型中心静脈カテーテル】

・末梢挿入型中心静脈カテーテルはよくPICC (ピック) と呼ばれる。  
・肘または上腕の静脈を穿刺し、上大静脈内に先端を留置させるCVC。欧米ではCVCの第一選択となっている。  
・肘から挿入する場合は、肘正中皮静脈や尺側皮静脈などの、見える、あるいは触知できる血管を穿刺してCVCを挿入するので、極めて安全かつ確実に静脈穿刺を行うことができる。  
・最近では、穿刺用エコー装置として血管アクセス用超音波診断装置、SITERITE 5 (サイトライト5) を用いることもある。

## 使用する医療器材と衛生材料



### 【使用する医療器材と衛生材料】

- ・使用する医療器材と衛生材料の一部を写真で示す。
- ・多くの製品が市販されているのでWebサイトなどで確認することを勧める。

## HPN指導手順（体外式・埋込式）

1. CVCと輸液バック、輸液ルートの接続方法
2. 注入ポンプのセットアップと操作方法
3. 注射薬剤の注入方法
4. ヘパリンロックの方法間歇輸液
5. 側注方法と輸液量の調節方向
6. ポート部穿刺方法
7. ポート部皮膚消毒と固定方法



### 【HPN指導手順】

- ・HPNの指導手順の概要を示す。
- 在宅の現場では、医師の指導のもと訪問看護師が主として行う業務でもある。
- 医療者間でその役割の確認と分担を決めることを勧める。

## 患者によるポート穿刺

完全皮下埋込式カテーテル(Port型)



- ・患者によるポート穿刺の実際。
- ・写真は、社会復帰のために自宅で実施しているHPNであり、患者自身がポート部穿刺を行っている。

## 注入方法について

### 持続投与法

24時間を通して投与する方法である。血糖値のコントロールが難しい場合、心臓・肺・腎臓の機能が低下している場合などにメリットがある。デメリットは、身体的な拘束感が常にある。在宅では、輸液ルート交換が週1~2回と、間欠投与法に比べて少ないため、在宅での管理が容易になる

### 間欠投与法

6~12時間かけて輸液投与を行い、残りの時間は輸液を外せるので外出や入浴など日常生活のQOL向上につながる。病状が安定して、日中活動することが多い場合に選択する。輸液ルートは毎日交換するので、在宅での対応が煩雑になる



### 【注入方法について】

- ・注入方法は持続投与法と間欠投与法がある。
- ・持続投与法は、24時間を通して投与する方法で、血糖値のコントロールが難しい場合、心臓・肺・腎臓の機能が低下している場合などにメリットがある。デメリットは、身体的な拘束感が常にある。
- ・在宅では、輸液ルート交換が週1~2回と、間欠投与法に比べて少ないため、在宅での管理が容易となる。
- ・間欠投与法は、6~12時間かけて輸液投与を行い、残りの時間は輸液を外せるので外出や入浴など日常生活のQOL向上につながる。病状が安定して、日中活動することが多い場合に選択する。
- ・デメリットは、輸液ルートは毎日交換するので在宅での対応が煩雑になる。

## CVC 管理

### CVCの皮膚消毒

- ・消毒薬としてクロルヘキシジナルコールまたはポビドンヨードを使用する
- ・CVC 挿入部の抗菌薬含有軟膏やポビドンヨードゲルの塗布の適応については、ガイドライン ではどちらも「使用しない」としている

### CVCドレッシング管理

- ① 滅菌されたパッド型またはフィルム型ドレッシングを使用する
- ② ドレッシング交換は週 1~2 回、曜日を決めて定期的に行う
- ③ CVC 挿入部の発赤、圧痛、汚染、ドレッシングの剥がれ等を毎日観察する



## 【CVC 管理】

・CVCの皮膚消毒は、消毒薬としてクロルヘキシジナルコールまたはポビドンヨードを使用する。CVC 挿入部の抗菌薬含有軟膏やポビドンヨードゲルの塗布の適応については、ガイドラインではどちらも「使用しない」としている。

・CVCドレッシング管理は、①滅菌されたパッド型またはフィルム型ドレッシングを使用する、②ドレッシング交換は週1~2 回曜日を決めて定期的に行う、③CVC 挿入部の発赤、圧痛、汚染、ドレッシングの剥がれなどを毎日観察する、など。

## 輸液ラインの管理（1）

一体型輸液ラインを用いる

三方活栓は、輸液ラインに組み込まない

三方活栓から側注する場合、活栓口の消毒には消毒用エタノールを使用する



## 【輸液ラインの管理】

・輸液ラインは一体型輸液ラインを用いること、三方活栓は輸液ラインに組み込まないこと、三方活栓から側注する場合、活栓口の消毒には消毒用エタノールを使用することなどが留意点。

## 輸液ラインの管理（2）

### ニードレスシステムについて

- ① ニードレスシステムの血流感染防止効果は明らかでないことを理解して使用する。
- ② ニードレスシステムを使用する場合は、器具表面を厳重に消毒する。

### インラインフィルターについて

- ① インラインフィルターを使用する。
- ② 対称膜で構成されたインラインフィルターを使用する。

### 輸液ラインの交換頻度

- ① 輸液ラインは、曜日を決めて週 1~2 回定期的に交換する。
- ② 脂肪乳剤の投与に使用する輸液ラインは、ライン洗浄とルート内に脂肪の付着がないことを確認するが、できるだけ24 時間以内に交換する。



### ・ニードレスシステムについて

- ① ニードレスシステムの血流感染防止効果は明らかでないことを理解して使用する。
- ② ニードレスシステムを使用する場合は、器具表面を厳重に消毒する。

### ・インラインフィルターについて

- ① インラインフィルターを使用する。
- ② 対称膜で構成されたインラインフィルターを使用する。

### ・輸液ラインの交換頻度

- ① 輸液ラインは、曜日を決めて週1~2回定期的に交換する。
- ② 脂肪乳剤の投与に使用する輸液ラインは、ライン洗浄とルート内に脂肪の付着がないことを確認し、できるだけ24 時間以内に交換する。

・ニードレスシステムを使用すれば感染予防になると単純に考えないで、器具表面の消毒を、消毒用アルコールなどで厳重に行う必要がある。

・2002年のCDCガイドラインにおいて、感染予防の目的でフィルターを使用しても効果が無いとされ、フィルターについてさまざまな意見がある。わが国では、フィルターは微生物のほか、ガラス破片のトラップ、空気塞栓などにも効果があると考えられているので、在宅の現場ではできるだけ使用することを勧める。

ライン交換は安定していれば週1回として、感染リスクが高い場合は週2回程度の交換を行う。



## 施行時の合併症

### カテーテル関連合併症

カテーテル敗血症（感染症）、閉塞、断裂、抜去、位置異常、穿刺部皮膚壊死・感染・腫脹など

### 代謝合併症

高血糖・低血糖、電解質異常、必須脂肪酸欠乏症、微量元素欠乏症、ビタミン欠乏症、骨障害、肝機能障害、胆石・胆嚢炎など



## 在宅で起こりやすい合併症 カテーテル事故（自己）抜去

誤ってカテーテルを抜去しないように注意が必要である。カテーテルのテープ固定に加えて、安全ピンで輸液ルートを洋服に止めることを心がける。

万が一抜けてしまった場合は輸液を中止し、医師、看護師に連絡することを指導しておく。

患者自身による自己抜去が起こる可能性がある場合は、在宅でその病状にあった工夫をする。



## 在宅で起こりやすい合併症 カテーテル閉塞、断裂、位置異常

カテーテルや輸液ルートがねじれてしまい、輸液がうまく落ちなくなることがある。カテーテル等をきれいに整えることでトラブルは解消される。

カテーテル断裂やカテーテル位置異常が起きることもある。カテーテルをきれいに整えても輸液が落ちない時は、直ちに医師や看護師に連絡させる。

カテーテル閉塞が起こった場合、カテーテル内の血液凝固などが原因となるため、ヘパリン生食にてフラッシュを試みる。それでも解決しない場合は、病院医師と相談する。



## カテーテル閉塞



### 【施行時の合併症】

- ・施行時の合併症は、スライドに示すようなものがある。
- ・カテーテルが関連する合併症については、特に気をつけるべきはカテーテル敗血症（感染症）とカテーテル閉塞である。いずれの場合も在宅での対応は困難な場合が多く、病院での対応が安全であるので、紹介された病院と相談する。
- ・カテーテル感染症の予防には、無菌的操作を行うことが重要。そのため医師は、実際に在宅で訪問看護が操作マニュアルに沿って行っていることを確認する。

### 【カテーテル事故（自己）抜去】

- ・カテーテル事故抜去だが、誤ってカテーテルを抜去しないように注意が必要。カテーテルのテープ固定に加えて、安全ピンで輸液ルートを洋服に止めることを心がける。
- ・万が一抜けてしまった場合は輸液を中止し、医師、看護師に連絡することを指導しておく。
- ・患者自身による自己抜去が起こる可能性がある場合は、在宅でその病状にあった工夫をする。

### 【カテーテル閉塞、断裂、位置異常】

- ・カテーテルや輸液ルートがねじれてしまい、輸液がうまく落ちなくなることがある。カテーテルなどをきれいに整えることでトラブルは解消される。
- ・カテーテル断裂やカテーテル位置異常が起きることもある。カテーテルをきれいに整えても輸液が落ちない時は、直ちに医師や看護師に連絡させる。
- ・カテーテル閉塞が起こった場合、カテーテル内の血液凝固などが原因となるため、ヘパリン生食にてフラッシュを試みる。それでも解決しない場合は、病院医師と相談する。

### 【カテーテル閉塞】

- ・カテーテル閉塞は、脂肪乳剤を輸液ラインより投与している場合に発生する頻度が高くなる。この場合は、脂肪乳剤投与後はヘパリンフラッシュや生食によるラインの洗浄を必ず行う。また投与した場合は24時間以内に輸液ラインを交換する。
- ・写真は、脂肪乳剤がポート内やカテーテル内に残留して閉塞を起こしたものの。
- ・上部の写真はカテーテル周囲にフィブリンシースを形成することによりカテーテル敗血症を引き起こし、その後抜去されたカテーテルの写真。

## ポート穿刺部皮膚壊死



### 【ポート穿刺部皮膚壊死】

・ポート部の皮膚穿刺では、毎回皮膚穿刺部を変えることが大切。同じ部位を繰り返し穿刺する方が、患者の穿刺に伴う痛みは軽減されるが、皮膚壊死のリスクを高めるので必ずローテーションする。また、穿刺部の皮膚感染でも皮膚壊死が発生するので、ポート部皮膚の消毒などの無菌操作が求められる。

## 在宅で起こりやすいトラブル 輸液ポンプのアラーム発生

輸液ルートが何らかの原因で閉塞している可能性がある。輸液ルートのねじれなどが原因で発生する。

カテーテル内で血液が凝固して起こる場合がある

輸液ルート内に気泡が生じてアラーム音が鳴ることがある

この場合は、輸液ルート内の気泡を取り除く必要がある。在宅では、患者・家族より連絡があれば医師や看護師で対応する。対応策は、気泡の除去のために輸液ルート全体を交換する方法が比較的簡便である

輸液ポンプの故障であれば、予備のポンプと速やかに交換する。緊急時に備えて医療機関で予備のポンプを準備しておく

### 【在宅で起こりやすいトラブル】

#### ■輸液ポンプのアラーム発生

・アラームは輸液ルートが何らかの原因で閉塞している可能性があり、輸液ルートのねじれなどが原因で発生する。また、カテーテル内で血液が凝固して起こる場合や輸液ルート内に気泡が生じてアラーム音が鳴ることがある。

・この場合は、輸液ルート内の気泡を取り除く必要がある。在宅では、患者・家族より連絡があれば、医師や看護師で行うが、対応策としては、気泡の除去のために輸液ルート全体を交換する方法が比較的簡便。

・輸液ポンプの故障であれば、予備のポンプと速やかに交換する。緊急時に備えて医療機関で予備のポンプを準備しておく必要がある。

## 代謝合併症

よく見られるのは、高血糖、電解質異常、肝障害など

高血糖や肝機能障害については、投与熱量を減少させることで対応する。また、電解質異常では必要な電解質溶液を追加投与する

代謝合併症を予防するために、定期的な血液生化学検査を行っていく。また、代謝合併症がコントロールできない場合は、速やかに病院医師と相談することを勧める

### 【代謝合併症】

・代謝合併症でよく見られるのは、高血糖、電解質異常、肝障害など。高血糖や肝機能障害については、投与熱量を減少させることで対応する。また、電解質異常では必要な電解質溶液を追加投与する。

・代謝合併症を予防するために、定期的な血液生化学検査を行う。また、代謝合併症がコントロールできない場合は、速やかに病院医師と相談することを勧める。

## 脂肪乳剤投与について

投与エネルギーやグルコース投与が多いと、脂肪肝予防のために脂肪乳剤を使用する。また、数ヶ月以上の栄養管理では、必須脂肪酸欠乏症の予防目的で投与する

がん疾患の在宅管理では、上記のような条件がなければ通常は脂肪乳剤を投与しなくてもよいケースが多い

脂肪乳剤をCVルートより投与する場合は、インラインフィルターを介して投与できないため、それより中枢側から投与する。この場合、カテーテル管理の煩雑さと汚染のリスクが生じる。とくに、在宅では医師、看護師が実施する必要があるため、実施する場合は医師と訪問看護師とで役割分担について相談する

CVルートではなく末梢静脈より投与する方法もあるが、在宅での実施はハードルが高くなる



## 【脂肪乳剤投与について】

・投与エネルギーやグルコース投与が多い場合、脂肪肝予防のために脂肪乳剤を使用する。また、数ヶ月以上の栄養管理では、必須脂肪酸欠乏症の予防目的で投与する。

・がん疾患の在宅管理では、上記のような条件がなければ通常は脂肪乳剤を投与しなくてもよいケースが多いと考える。

・脂肪乳剤をCVルートより投与する場合、インラインフィルターを介して投与できないため、それより中枢側から投与する。この場合、カテーテル管理の煩雑さと汚染のリスクが生じる。とくに、在宅では医師、看護師が実施する必要があるため、実施する場合は医師と訪問看護師とで役割分担について相談する。

・CVルートではなく末梢静脈より投与する方法もあるが、在宅での実施はハードルが高くなる。

## 緩和治療期の栄養投与量

緩和治療期には総エネルギー投与量、たんぱく質投与量は平常時と同等とし、活動量・代謝状態に応じて調整する。

終末期には、代謝状態の低下と活動量の減少に応じて栄養投与量の調節を行う。

終末期に移行した患者では、栄養投与に伴う体液の貯留や代謝障害を引き起こすリスクが高いため、臨床症状をみながら栄養投与量を減少させる必要がある。



## 【緩和治療期の栄養投与量】

・緩和治療期には総エネルギー投与量、蛋白質投与量は平常時と同などとし、活動量・代謝状態に応じて調整する。終末期には、代謝状態の低下と活動量の減少に応じて栄養投与量の調節を行う。

・終末期に移行した患者では、栄養投与に伴う体液の貯留や代謝障害を引き起こすリスクが高いため、臨床症状をみながら栄養投与量を減少させる必要がある。

## 終末期の水分補給

終末期は、輸液投与に伴う心不全、呼吸不全を起こしやすく、浮腫や胸水・腹水の増悪を招くため、過剰な水分投与は避ける。

輸液量は最小限度とし、1日1000ml以下の維持液に留める。

水分補給は最も侵襲の少ない投与経路を選ぶ。静脈経路を利用できない場合は皮下投与を考慮する。

静脈経路の確保が困難な場合は、皮下輸液で1日500～1000mlの生理食塩水の投与で静脈投与と同などの管理ができる。



## 【終末期の水分補給】

・終末期は、輸液投与に伴う心不全、呼吸不全を起こしやすく、浮腫や胸水・腹水の増悪を招くため、過剰な水分投与は避ける。

・輸液量は最小限度とし、1日1000ml以下の維持液に留める。水分補給は最も侵襲の少ない投与経路を選び、静脈経路を利用できない場合は皮下投与を考慮する。

・静脈経路の確保が困難な場合は、皮下輸液で1日500～1000mlの生理食塩水の投与で静脈投与と同などの管理ができる。

・在宅の現場では皮下輸液をしばしば行っている。その理由は、血管確保が必要でなく、看護師でも容易に実施出来るからである。また、輸液トラブルへの対応に家族の協力が期待できるため、在宅の現場で実施している場合が多々ある。

## 在宅ケアでの留意点（１）

日常生活に必要なケアについて、医師の指導のもと看護師がHPN手順を患者・家族に指導する。

輸液剤への薬剤混注は、原則として調剤薬局で実施する。病状によっては、医師や看護師が患者・家族に指導し、薬剤を直前に混注して投与する場合がある。混注した輸液バックは冷所保存して、使用する1時間前に取り出して常温に戻し使用する。

輸液バックの交換は、連続して輸液を行う場合に輸液バックが空になる前に、看護師または患者・家族が新しい輸液バックに交換する。輸液ルートにはいくつかストッパーがあり、輸液ポンプをオフにしてストッパーを閉めてから交換を行う。



## 【在宅ケアでの留意点】

- ・在宅ケアでの留意点について取り上げる。
- ・日常生活に必要なケアについて、医師の指導のもと看護師がHPN手順を患者・家族に指導する。
- ・輸液剤への薬剤混注は、原則として調剤薬局で実施するが、病状によっては、医師や看護師が患者・家族に指導して薬剤を直前に混注して投与する場合がある。混注した輸液バックは冷所保存して、使用する1時間前に取り出して常温に戻し使用する。
- ・輸液バックの交換は、連続して輸液を行う場合に輸液バックが空になる前に、看護師または患者・家族が新しい輸液バックに交換する。輸液ルートにはいくつかストッパーがあり、輸液ポンプをオフにしてストッパーを閉めてから交換を行う。
- ししば輸液ポンプ再開時にストッパーを閉めたままにして忘れてしまうことがあるので、必ず確認する。

## 在宅ケアでの留意点（２）

ポート穿刺は看護師が訪問時に行うことが多いが、患者・家族に指導して実施させることも可能である。その場合は、清潔操作の手順を指導する

ルート接続や交換も看護師が訪問時に行う場合と、患者・家族に指導して行わせる場合がある。この場合も、清潔操作の手順を指導する

輸液バックを長時間はずす際は、ヘパリン生食を使用してルートをロックする方法を行う



- ・ポート穿刺は看護師が訪問時に行うことが多いが、患者・家族に指導して実施させることも可能。その場合は、清潔操作の手順を指導する。
- ・ルート接続や交換も看護師が訪問時に行う場合と、患者・家族に指導して行わせる場合がある。この場合も、清潔操作の手順を指導する。
- ・輸液バックを長時間はずす際は、ヘパリン生食を使用してルートをロックする方法を行う。

## 在宅ケアでの留意点（３）

在宅では入浴時の対応について特に留意する。

体外式カテーテルの場合は入浴前に、普段からカテーテル挿入部に貼っている保護用テープの上を覆うように、保護フィルムを貼る。挿入部が濡れたときは必ず、入浴後に看護師や患者・家族でカテーテル挿入部を消毒する。

ポット式の場合、入浴する数時間前には針を抜き、皮膚を消毒するだけでよい。入浴時の絆創膏などでの保護や入浴後の処置は必要としない。



- ・在宅では入浴時の対応について特に留意する。
- ・体外式カテーテルの場合は入浴前に、普段からカテーテル挿入部に貼っている保護用テープの上を覆うように、保護フィルムを貼る。挿入部が濡れたときは必ず、入浴後に看護師や患者・家族でカテーテル挿入部を消毒する。
- ・ポット式の場合、入浴する数時間前には針を抜き、皮膚を消毒するだけでよい。入浴時の絆創膏などでの保護や入浴後の処置は必要としない。



## まとめ

質の高い栄養管理（在宅NST）

多職種連携（医療と介護の連携）

患者情報の共有（クラウド型ICTの活用）



・HPNは、摂食嚥下障害や消化管通過障害に伴う栄養障害に対して実施することが多いと考える。しかし、まずは口から食べる食支援を行うこと、それが困難な時に初めて非経口栄養である経腸栄養・静脈栄養を導入する。いかなる患者においても常に経口摂取に移行させる努力を怠らないこと。

・HPNを実施するには、在宅栄養サポートチーム（在宅NST）による質の高い栄養管理の推進、多職種連携による役割分担とチーム医療を实践、多職種による情報共有を行うためにクラウド型ICTの活用などが有用と考える。

## 参考文献

日本静脈経腸栄養学会編集：静脈経腸栄養ガイドライン第3版。照林社、2012

城谷典保：在宅医療テキスト第3版。在宅医療テキスト編集委員会、編、公益財団法人在宅医療助成勇美財団、2017、p106-9.

