

I. 基礎編

Question

1

オンライン HDF とは どんな治療法ですか？

Answer

- ① 分子拡散と限外濾過を積極的に利用して行う血液浄化療法である。
- ② 希釈法の種類は、前希釈法と後希釈法の 2 種類の方法がある。
- ③ 種々の臨床効果などのメリットもあるがデメリットもある。
- ④ 海外では後希釈法が主流であるが、本邦では前希釈法が主流である。

解説

▶ 1. 分子拡散と限外濾過を積極的に利用して行う血液浄化療法である

1) 血液透析濾過 (hemodiafiltration: HDF) の種類

- オフライン HDF (ボトル HDF)
- オンライン HDF
- Push & Pull HDF
- Acetate free biofiltration (AFBF)
- 間歇補充型 HDF (I-HDF)

2) オフライン HDF (ボトル型 HDF) の特徴

- 市販の置換液を使用する HDF
- 市販の置換液は高価かつ手技的に大量置換が不可
- 置換液量は 1 回の治療で 6 ~ 12L 程度→後希釈での運用

3) オンライン HDF の特徴

- 透析液の清浄化とその管理が必須である。

- 清浄化した透析液を置換液として直接血液に補液する。
- 希釈法には前希釈法と後希釈法の 2 種類がある。
- 前希釈法の希釈量により濾過速度に制限なく大量置換が可能である。
- 置換液量を増加させるとヘモダイアフィルタへ流れる透析液流量が減少するため拡散能が低下して尿素などの小分子量物質の除去効率が低下する。
- 濾過量に比例して低分子量蛋白領域の尿毒素の除去効率は高まる。
- 後希釈法は置換量が少なくても前希釈法と比べ物質除去特性に優れる。
- 後希釈法はヘモダイアフィルタ内で血液濃縮、膜面での蛋白分画が生じるため濾過量に限界（血流量の 25% 程度が上限）がある。

これらの特徴により HDF の臨床効果として、EPO 抵抗性貧血、関節痛、痒痒感、イライラ感、不眠などの不定愁訴、透析低血圧があげられ、長期効果が期待される病態としては低栄養状態、動脈硬化、残腎機能の保持があげられる。

▶ 2. 希釈法の種類は、前希釈法と後希釈法の 2 種類の方法がある

1) 前希釈法 (pre-dilution)

- 希釈量により濾過速度に制限なく、大量置換が可能となる。
- 濾過量に比例して低分子量蛋白領域の尿毒素の除去効率は高まる。
- オンライン HDF では置換量を増加させると、濾過器へ流れる透析液流量が減少するため、尿素などの小分子量物質の除去効率は低下する。

2) 後希釈法 (post-dilution)

- 拡散による小分子量物質除去効率は前希釈法より優れる。
- 置換量が少なくても、前希釈法と比べ物質除去特性に優れる。
- 大分子量物質（低分子量蛋白領域～アルブミン）の除去効率に優れる。
- 濾過器内で血液濃縮、膜面での蛋白分画が生じるため、濾過量に限界がある。

→濾過量は血流量の 25%程度（ただし、Ht 50%以下）が上限である。

オンライン HDF の前希釈法と後希釈法の原理を **図 1** と **図 2** に示す。

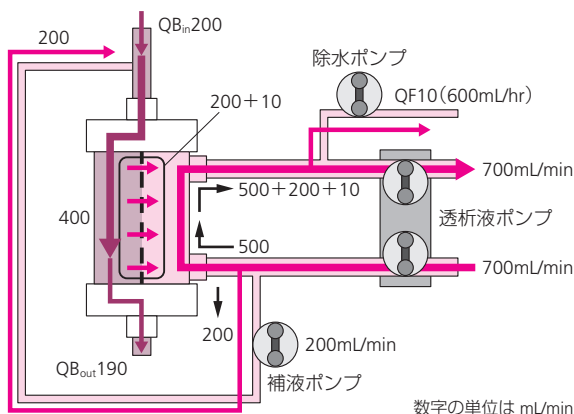


図 1 オンライン HDF（前希釈）の原理

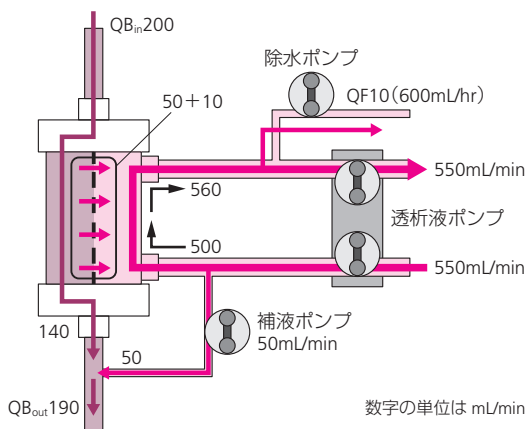


図 2 オンライン HDF（後希釈）の原理

▶ 3. 種々の臨床効果などのメリットもあるがデメリットもある

1) メリット

- 臨床効果としては、透析低血圧症（透析困難症）、透析アミロイド症、腎性貧血症、透析掻痒感、合併症予防、イライラ感、不眠などの不定愁訴などがある（図3，表1）。
- 透析量の増加や透析効率が高くなる。
- 中・大分子量物質の除去効率が高くなる。

2) デメリット

- 臨床効果としては、アルブミンなどの生体にとって重要な蛋白が除去される。
- 小分子量の老廃物の除去効率が低くなる。

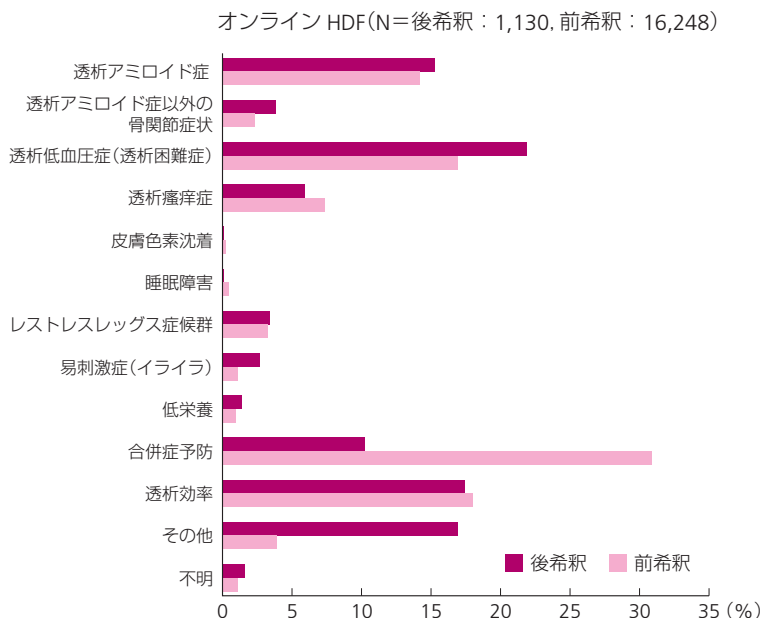


図3 オンライン HDF を施行した理由

(日本透析医学会統計調査委員会、図説 わが国の慢性透析療法の現況³⁾)

表 1 HDF/HF の適応病態とその効果
(土田健司先生 (土田透析アクセスクリニック) 提供)

病態	効果
透析アミロイドーシス	△～○
皮膚瘙癢感	△～○
腎性貧血	◎
レストレスレッグス症候群	△～○
イライラ感	○
治療後倦怠感	○
栄養障害	○
透析困難症	○～◎
尿毒症性心膜炎	◎
心不全	○
虚血性心疾患急性期	○
脳血管障害急性期	○
急性血液浄化分野 (救急領域)	○

- 専用装置が必要になる。
- 透析液の清浄化と管理が必要になる。
- 専用のヘモダイアフィルタを使用する必要がある。

▶ 4. 海外では後希釈法が主流であるが、本邦では前希釈法が主流である

本邦では前希釈法が主流を占めており、後希釈法が主流である海外の状況とは大きく異なっている。本邦で前希釈法のオンライン HDF が多く用いられている理由としては、比較的蛋白透過性が高い HDF フィルタの使用が多いこと、動静脈瘻が多く血流量が比較的少ないことなどが要因として推測される。

また、蛋白透過性が高い HDF フィルタにて後希釈法のオンライン HDF を施行した場合には蛋白漏出量のコントロールが困難となる例も少なくないし、加えて、後希釈法のオンライン HDF にて濾過量を確保