
医師スタッフのためのオンラインHDF入門

政金生人

医療法人社団清永会 矢吹病院

The ABCs for Providing on-line Hemodiafiltration

Ikuto Masakane

Seiei Group Yabuki Hospital

はじめに

わが国におけるオンラインHDFは1990年代から盛んに行われるようになったが、一部施設での特殊な治療であった。しかし2010年にオンラインHDFは正式に腎代替療法の一つとして認可され、2012年の診療報酬過程には手技料が引き上げられて以後、患者数は加速度的に増加している¹⁾。オンラインHDFは2013年の日本透析医学会の血液透析処方ガイドラインにも収載され、通常の血液透析では改善しない症状や若年者での予後改善を期待して考慮されるべきと記載されている²⁾。本稿ではわが国のオンラインHDFの特徴を解説し、どのような症例を対象に、どのように治療を開始するか、治療効果をどのように判定するかについて解説する。

わが国のオンラインHDFの現状

日本透析医学会の調査では、2013年末のオンラインHDF患者の総数は23,445人、前年から9,376人増加しており、2012年の診療報酬改定から2年で18,555人増加した¹⁾ (図1)。2010年の診療報酬改定の実質マイナス改訂では患者数が2,000人減少したことを考慮すると、経済基盤が整ったため今後も益々増加して行くものと思われる。オンラインHDFが広く行われているヨーロッパでは後希釈HDFが中心であるが、わが国では前希釈が90.8%と圧倒的に多いのが特徴である¹⁾。置換液量は前希釈では平均40.6L、後希釈では9.2Lであり、ボトル型HDFでは前希釈9.4L、後希釈7.8Lである¹⁾ (図2)。わが国で前希釈が多い理由は；①β2MGより大きな物質を除去するため、②臨床症状の改善という経験則から、③ダイアライザ（ヘモダイアフィルタ）のバリエーションが多く前希釈をやりやすい、④血流が低く置換液量を増やすには前希釈が有利、などである。後希釈と前希釈の違いについて表1にまとめた³⁾。

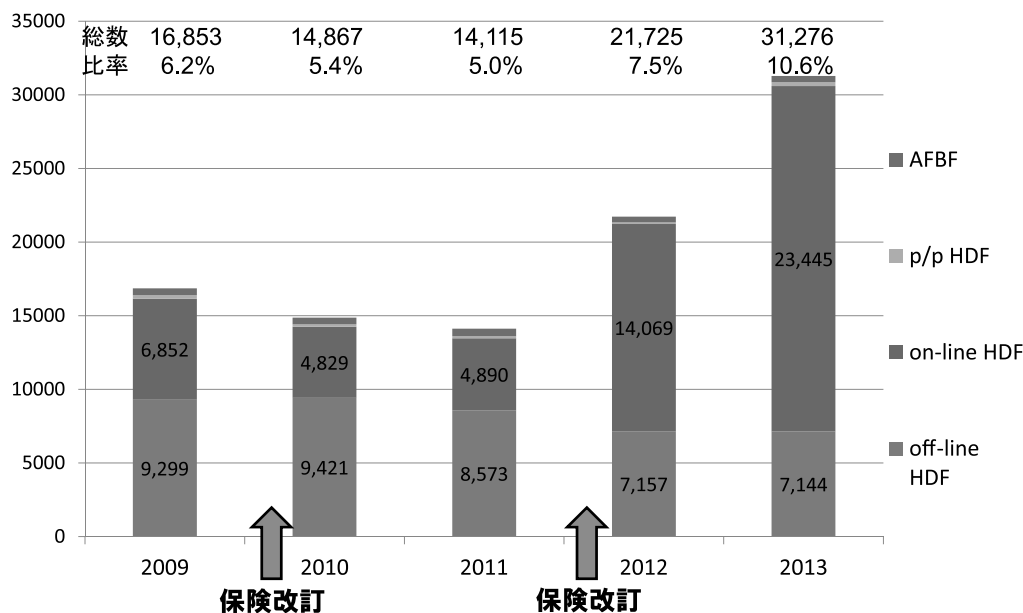


図1 HDF患者数の推移

一般社団法人日本透析医学会 図説 わが国の慢性透析療法の現況 2013年12月31日現在から 図表34をそのまま引用
 AFBF：アセテートフリーバイオフィルトレーション、p/p HDF：プッシュプルHDF

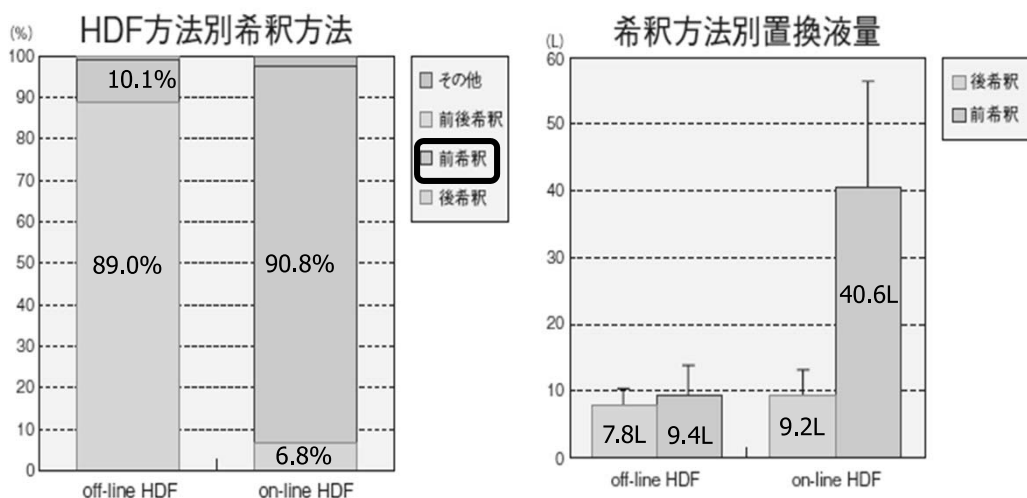


図2 HDFの希釈方法と置換液量

一般社団法人日本透析医学会 図説 わが国の慢性透析療法の現況 2013年12月31日現在から 図表34をそのまま引用

表1 前希釈と後希釈の特徴

要項	前希釈	後希釈
血流量 (mL/min)	250-400	250-300
置換液量 (mL/min)	100-300	30-50
フィルタ	大孔径が可能	大孔径はリスク
TMP	上昇しにくい	上昇しやすい
蛋白ロス	コントロール可能	爆発的リークあり
小分子除去	低下	不変
LMWP除去	高い	高い
適応病態	掻痒、イライラ	アミロイド骨関節痛
その他	透析困難症	物質除去効果を高める
	日本で盛ん	ヨーロッパで盛ん

オンラインHDFの臨床効果と適応

オンラインHDFが生命予後を改善するかどうかについて、これまで多くのコホート研究や介入研究が行われてきたが、いくつかのシステマティックレビューをみてもまだ確実なエビデンスにはなっていない⁴⁾⁵⁾⁶⁾。生命予後の改善以外をみると、 β 2MGを低下させる効果、透析低血圧を緩和する効果、炎症性マーカーを低下させる効果などはほぼ確実であると考えられている⁴⁾。また透析前のリン値を下げるにも有効であるとされている⁴⁾。しかし、これらはいずれも諸外国で行われている15–20L程度の置換を行う後希釈HDFが、low flux HDに対して有効であるかどうかという検討である。IV型V型など非常に透過性が高く、透析液も高度に清浄化されているわが国において、それらと比較して、しかも前希釈が有効であるかどうかを評価したものではないことに注意する必要がある。高透過型HDFに比較して前希釈HDFが有効であるかどうかは、わが国から世界に発信しなければならない。

日本透析医学会の統計調査を見ると¹⁾、オフラインHDFは適応病態が透析アミロイド症と透析低血圧に限られていたため、この2つを対象に行われているのが圧倒的に多い。一方オンラインHDFは適応病態が限定されておらず、最も多い適応病態は（将来の）合併症予防であり、次に透析低血圧と透析アミロイド症であった。透析効率を上げるため、掻痒感に対してという理由も多かった¹⁾（図3）。

自施設では透析患者の愁訴に基づいて透析処方を工夫していく診療システム、愛Pod計画（Podはpatient-oriented dialysisの略）を行っている⁷⁾。この診療システムの中でオンラインHDFの選択理由は、透析低血圧、透析掻痒、色素沈着、透析効率を上げるため、イライラの順であった（図4）。

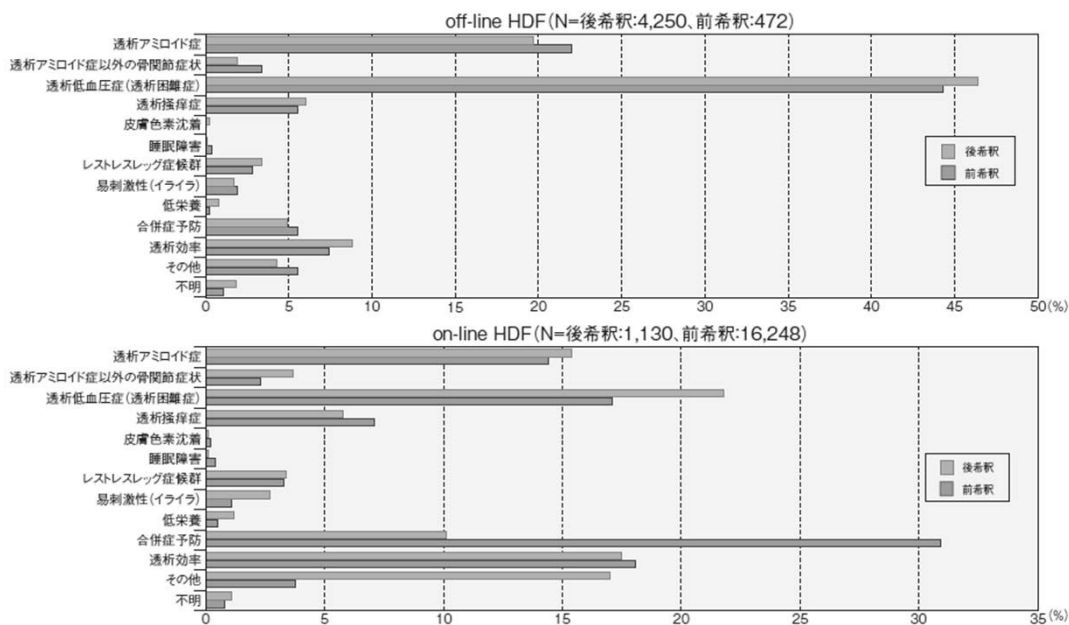


図3 HDF 試行理由

一般社団法人日本透析医学会 図説 わが国の慢性透析療法の現況 2013年12月31日現在から 図表35を一部改変して引用

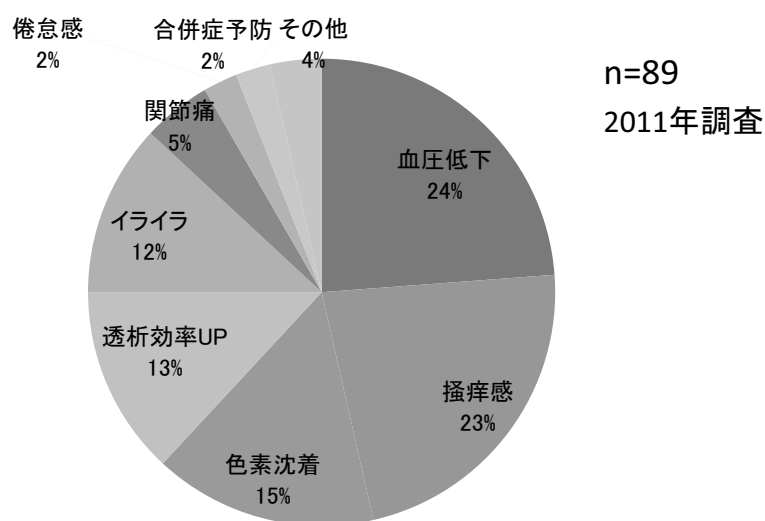


図4 オンラインHDF 施行理由
自施設におけるオンラインHDFの施行理由を示した。

オンライン処方 の組み立てと効果判定

オンラインHDFを行う場合の前提条件として、日本透析医学会の透析液水質基準⁸⁾に示されている透析液管理を徹底したうえで、透析液水質確保加算2を地方厚生局に届け出でなければならない。

施設において初めてオンラインHDFを行う場合には、まず比較的若年の透析低血圧症例、掻痒感・イライラ症例、透析前β2MG高値の症例を選ぶのが良いだろう。前希釈を選ぶか後希釈を選ぶかについては、さまざまな意見があるが、後希釈による爆発的な蛋白リークのリスクを考えると前希釈から開始して、置換液量を50mL/分（1セッション12L程度）から徐々に上げていったらどうだろうか³⁾。これまで経験的に、掻痒感やイライラには前希釈が、アミロイド症による骨関節痛には後希釈が有効であると言われているが⁹⁾、これにも確固としたエビデンスはない。ヘモダイアフィルタの選択は、どの程度セッティングでどの程度のアルブミン損失が起こるかを理解して、治療の安全性を担保しながら徐々に置換液量を増やしていく。特にヘモダイアフィルタによっては、後希釈、前希釈に適した設計のものがあるので、その用途で使用する。後希釈においては蛋白濃縮による爆発的なアルブミンリークが起こることがあるので、可能であればアルブミンロスのモニタリングを行いながら治療条件を設定することが望ましい。自施設ではそれぞれのヘモダイアフィルタのおおよその治療条件による、β2MGとα1MG除去、アルブミン損失について一覧表にして、治療条件設定の参考にしていく（図5）。

治療効果の判定はオンラインHDFを導入した理由が改善されているかどうかで判定する。有効であるかどうかの判断の期間は経験的に、透析低血圧については1～数回、透析掻痒感・イライラは2～数週、栄養や皮膚の色素沈着は6～数ヶ月～1年の単位で評価が可能である³⁾。

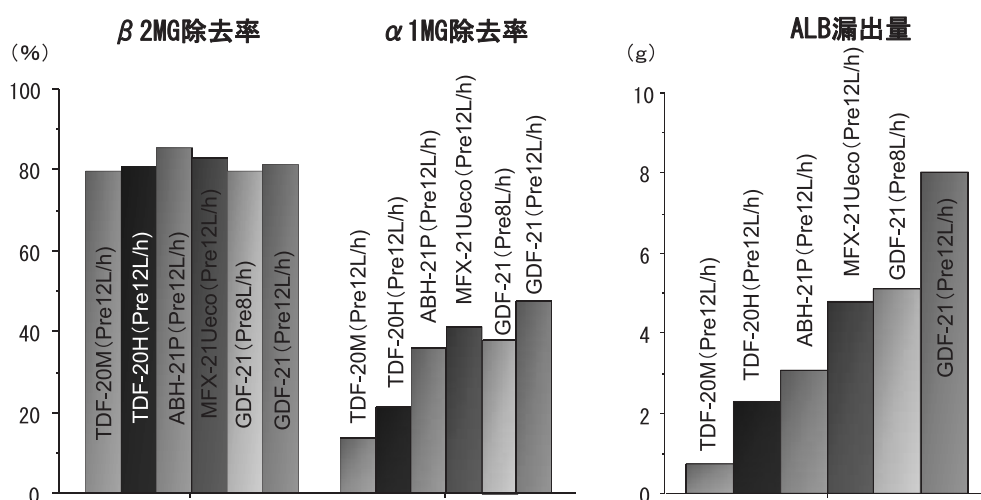


図5 ヘモダイアフィルタの特徴

良く使用されるヘモダイアフィルタについて、それぞれの治療条件における β 2MG、 α 1MGの除去率、アルブミン漏出量を示す。

おわりに

2012年の診療報酬の改定以降、オンラインHDFの患者数は急激に増えている。これは施設の経済的なメリットはもちろんであるが、実際オンラインHDFに取り組み始めた施設が、患者の反応をみてその効果を実感したせいではないかと考えられる。その実感は大切であり、なんといっても患者にとっては透析低血圧や掻痒感など日常の不快感が改善されることは喜ばしいことである。この日常の実践と共に、我々はわが国のオンラインHDFの特徴である前希釈HDFが、本当に有効な治療方法であるのか、それはなぜなのか、V型ダイアライザなど高効率の血液透析と比較しても有効なのか、などについてのエビデンスをつくり、世界に向けて発信していく必要があるだろう。日本HDF研究会は透析低血圧に対する前希釈オンラインHDFの有効性についての、多施設共同RCTを立ち上げ、UMINに公開している¹⁰⁾。秋田の皆さまの積極的な研究へのご参加をお待ちしています。

文 献

- 1) 一般社団法人日本透析医学会：図説 わが国の慢性透析療法の現況 2013年12月31日現在、2) 血液透析濾過調査 pp38-40、一般社団法人日本透析医学会、東京、2014.
- 2) 一般社団法人日本透析医学会：維持血液透析ガイドライン：血液透析処方、II、濾過型血液浄化療法、透析会誌 46：616-619、2013.
- 3) 政金生人：臨床効果とモダリティとの関係ーオンラインかオフラインか、前希釈か後希釈かー、Clinical Engineering 23：1129-1135、2012.

-
- 4) Susantitaphong P, Siribamrungwong M, Jaber BL: Convective therapies versus low-flux hemodialysis for chronic kidney failure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Nephrol Dial Transplant* 28 : 2859-2874, 2013.
 - 5) Nistor I, Palmer SC, Craig JC, et al. : Convective versus diffusive dialysis therapies for chronic kidney failure: an updated systematic review of randomized controlled trials. *Am J Kid Dis* 63 : 954-967, 2014.
 - 6) Wang AY, Ninomiya T, Al-Kahwa A, et al. : Effect of hemodiafiltration or hemofiltration compared with hemodialysis on mortality and cardiovascular disease in chronic kidney failure: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am J Kid Dis* 63 : 968-978, 2014.
 - 7) 政金生人 : 愛Pod (patient oriented dialysis) 計画、*Clinical Engineering* 17 : 157-163, 2006.
 - 8) 秋葉 隆、川西秀樹、峰島三千男ら : 透析液水質基準と血液浄化器性能評価基準2008、*透析会誌* 41 : 159-167、2008.
 - 9) 金 成泰 : HDF療法の適応と限界、*医学のあゆみ*183 : 314-319、1997.
 - 10) <https://upload.umin.ac.jp/cgi-open-bin/ctr/ctr.cgi?function=brows&action=brows&type=summary&recptno=R000018344&language=J>