

Q 3. 血液透析療法の働きと原理について教えてください。

(HD. HDF. オンラインHDF. 透析液)

A. 血液透析 (HD) とは、腎不全になり腎臓がほとんど働かなくなった時に行われる治療法で、血液を体外に取り出し、透析膜 (ダイアライザー) に導き、ここで浄化し、再び体内に戻す血液浄化法のことをいいます。しかし、腎臓の働きのすべてを代行することはできません。

(血液透析の働き)

- 尿毒素を取り除く (尿素、クレアチニン、尿酸など)
- 体内の余分な水分を取り除く
- 電解質を調整する (ナトリウム、カリウム、カルシウム、リンなど)
- 血液の pH を一定に保つ (酸性に傾いている血液を是正する)

(ダイアライザーとは)

直径約200 μm で髪の毛ほどのストロー状の管 (ホローファイバー) 約1万本を束ねたものでその1本1本の中を血液が流れていくようになっており、ホローファイバーの周りを透析液が流れるようになっています。

ホローファイバーの表面にはきわめて小さな多数の孔があいており、現在、機能分類でI~V型に分かれていて、V型が最も膜孔径が大きく、分子の大きな物質の除去も効果的に行われます。

素材は、生体適合性 (血液と膜が接する部分の適合) がよく、膜孔径も自由につくりやすい合成材料の膜が普及しています。

(原理)

血液がホローファイバーを通過していく間に血液中の尿素やクレアチニンなどのサイズの小さな尿毒症物質は、この孔を通して透析液中に漂い出ていきます。この血液中の物質が透析液側に出ていく現象を拡散と呼びます。

一方、体に溜った余分な水分もホローファイバーを通過していくあいだに血液側にかかった圧力により透析液側に流れ出ていきます。

この現象を限外濾過といえます。サイズの大きな尿毒症物質は主に限外濾過で除かれます。血液透析はこの拡散と限外濾過を利用した治療法です。

(血液濾過透析: HDF)

通常の血液透析 (HD) では、尿素やクレアチニンなどのサイズの小さな物質 (尿素的分子量60、クレアチニンの分子量113) の除去効率が高いものの合併症である透析アミロイド症の原因物質とされる β_2 ミクログロブリン (分子量11800) などのサイズの大きな物質の除去は劣ります。

血液濾過透析 (HDF) は透析をしながら、大量の補液注入をおこなうことにより、限外濾過量を増やし、小分子量物質から大分子量物質まで除去できる方法です。

通常 HDF は、補充液をボトルから注入しておこないますが、当院では従来の HDF の置換液の代わりに超純度に清浄化された透析液を使用するオンライン HDF というシステムを導入

しています。

HDFは透析アミロイドーシスによる骨・関節痛の改善の他、皮膚掻痒感の改善、貧血改善、食欲増進、イライラ感、不眠の改善などについても有効性が報告されています。また、起きてしまった合併症の軽減だけでなく年齢の若い人はこれからの透析生活でおこることが予想される合併症を予防する意味もあります。

当院で血液検査した結果、 β_2 ミクログロブリンの値は通常の透析では透析前30~40mg/dl、透析後10~20mg/dlであるのに対し、オンラインHDFでは透析前20~30mg/dl、透析後6~8mg/dlと1ケタの低い値となっています。

(オンラインHDFについては次のQ4で詳しく説明します。)

(透析液について)

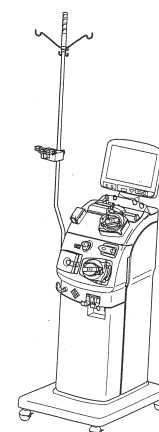
透析液は患者さんの体液の異常を十分に是正し、副作用のないものでなければなりません。基本的に透析液は以下の条件を満たしている必要があります。

- 生体内から除去したい物質を十分に除去できること (尿素窒素、クレアチニン、尿酸など)
- 生体内に不足している物質を補うことができること (重炭酸など)
- 生体内に必要な物質を除去しないこと (ブドウ糖、アルブミン)
- 有害物質を含まない、通過させないこと (細菌、ウイルス、発熱物質など)

当院では従来使用していた透析液は、酢酸を含み、酢酸不耐症の人には血圧低下などの要因となるため、H21年4月よりカーボスターという酢酸を含まない透析液を使用しています。

当院で使用の透析液の組成です

製剤名	Na (mEq/L)	K (mEq/L)	Ca (mEq/L)	Mg (mEq/L)	Cl (mEq/L)	重炭酸 (mEq/L)	ブドウ糖 (mg/dl)
カーボスター	140.0	2.0	3.0	1.0	111	35	150



臨床工学技士