

わたしの血液浄化論

血液透析器を手作り

板橋中央総合病院血液浄化療法センター

阿岸鉄三

北大第一外科の思い出 -

わたしが医師の免許証を取得したのは、1960年でした。入った医局は、三上二郎教授が主宰される北大第一外科でした。すぐ上の先輩には、旭川医大の名誉教授水戸迪郎先生、米国のHouston市Baylor医科大学外科教授の能勢之彦先生などがおられたのです。鳥が卵から孵ったときに一番最初に見た動くものを従うべき親であると認識することを imprinting (刷り込み) といいますが、わたしには、人工臓器が刷り込まれたのです。三上教授は、日本でも早くから肝臓の切除を始められた外科医でしたが、肝臓をある程度以上切除すると肝機能不全になることから、教室では肝機能の代行・補助をする人工肝臓の開発研究をすることから始まり、同じ代謝系、あるいはその頃にはまだそのような呼び方もなかつ

たのですが、血液浄化系の人工臓器として人工腎臓の研究もしていました。

disposable twin-coil artificial kidney

時代は、世界的には、1950年に始まった朝鮮戦争中に、戦傷者の挫滅症候群による急性腎不全に対して人工腎臓が画期的な効果を示すことが認められ、オランダから米国にわたった Kolff が、1956年に、disposable twin-coil artificial kidney を発表して、人工腎臓がようやく研究室から臨床の場に出て、医療用品として市販され始めたころに当たります。人工腎臓が、その後 coil 型人工腎臓として20年以上にわたって広く臨床に応用されるきっかけとなった disposable twin-coil artificial kidney について少し詳しく説明します。Disposable は、今なら当然の使い捨てを意味します。基本的には、芯になる空き缶に、プラスチック網の間に透析膜としてセルロースチューブをはさんだものを巻きつけた構造をしていて、セルロースチューブの両端には血液回路が接続されています。挟み込まれたセルロースチューブは、つぶされ

て平たくなっています。Twin は、双子ですが、セルロースチューブが 2 本並列になっていることです。

### 三上式 coil 型人工腎臓

文献に発表されているのを模倣して、これを研究室で作る、手作りでやることに決まっていました。芯には、塩ビの水道管を切って使いました。セルロースチューブには、物理化学実験用に輸入されていたつぶしたときの幅 4.5 cm の Visking のチューブを使いました。プラスチック網の代わりは、プラスチックの細いパイプで作った簾を切断したものです。透析膜チューブには、輸血セットの気泡抜きを切断し、平たくつぶして接合しました。接着剤は、5cc が 5,000 円もする Eastman 910 (アロンアルファと同系と記憶しています) を使いました。当時、大学の助手の月給 (わたしは、無給副手で関係ありませんでしたが) が、1 万数千円の時代ですから大変に高価なものでした。

始めのうちは、外科の医局にいたせいか、腎不全の患者ではなく、自殺を目的とした睡眠薬中毒の患者に応用することが、圧倒的に多かったと記憶しています。この

三上式 coil 型人工腎臓と名付けられた人工腎臓は、ready to use, disposable を唱っていましたが、実際には、お呼びがかかると泥縄式に作る代物でした。しかし、輸血セットとセルロースチューブの接着が難しく、使えるのは3個のうち1個程度のものでした。事前の漏れテストは、する時間的余裕が無く、患者に接続したら、血液が漏れてああ駄目の感じでした。滅菌？オートクレーブ(蒸気加熱)を試みたら、虎の子の人工腎臓の透析膜とプラスチック網がチリチリに変形しましたので、精々、70%アルコールを流し、患者には抗生物質を投与するくらいでした。

この人工腎臓は、洗濯機中で攪拌されている透析液に浸して透析効率を上げることが売りでした。当時、洗濯機はやっと日本中で使われるようになっており、どこでも使える、というのです。血液ポンプは、初めメタルフィンガーポンプ、次いでマイクロモーターロータリーポンプで、これは、現用のポンプの原型と考えられるものです。

人工腎臓の臨床

これらをセットにして、北海道中、北は稚内から南は函館まで、当時の国鉄で、あるいは自動車で運びました。北海道警察本部に依頼して、パトカー先導で走ります。ヘリコプターというものに乗ってみたいくて自衛隊に依頼したこともあります。若かったから、飛び回るのが楽しくて、うれしかったのです。自分たちの作ったものを実際に臨床に応用できることが励みになっていました。廃品利用外科と、自称・自笑していました。現今の資源リサイクルの先走りといえます。

臨床成果は、正直なところ、あまり芳しくなかったと記憶しています。そのころの睡眠薬中毒の患者は、プロバリオン 300 500 錠位、それこそ手のひらに載せて呷るように呑み込むのだといわれていました。腎不全の患者は、急性腎不全で健康時の体も顔の形も定かでないほどの浮腫状態でした。シャントの工夫される前ですから、左右の橈骨動脈・大腿動脈を手術的に露出してカテーテルを直接挿入し、終わると血管を結紮しましたので、最大 4 回の透析で終わりです。

検査技術が未熟でしたから、薬物中毒では、薬物の

血中濃度が透析前に知られていることはありませんでした。急性腎不全でも、透析前に尿素・尿酸・クレアチニン濃度が分からないこともありました。したがって、透析の臨床的効果は、短期的には、患者の臨床症状から判断するのみだったのです。それでも、睡眠薬中毒患者で、透析中に覚醒することもあり、患者の家族と大喜びしたこともあります。逆に、ひどい急性腎不全の患者が透析中に肺水腫で死亡することもあり、人工腎臓をしたから死亡したといわれて悔し涙のこともありました。今から、40年も前の辛くも楽しくもあった時代の思い出です。