
耐震のためのインフラ整備

(森上辰哉、透析ケア 12: 678-683、2006)

2015 年7 月31日、災害医学抄読会 <http://plaza.umin.ac.jp/~GHDNet/circle/>

透析療法は日進月歩で発展しており、多くの末期腎不全患者の命を支える医療である。しかし、問題なく透析療法を行うためには、水や電力などのライフラインや多くの装置が必要であり、災害時には大きな影響を受け、「透析難民」が多数発生する事態に陥る。このような事態を防ぐためにも、1995 年1 月17 日の阪神・淡路大震災で経験し学び、そこから推奨される対策について、ライフラインと設備・装置の二点から述べる。

1. ライフラインについて

(1) 水・配管系

透析療法には大量の水が必要であり、各医療機関ではその水を施設内で貯蓄している。地震発生直後、高架水槽貯留分の約 3t 程度の水が破損した配管から漏出し、全館水浸しになった。また、装置洗浄用の薬液(次亜塩素酸ナトリウム・酢酸)タンクも転倒し、配管から漏れ出した次亜塩素と酢酸が混合し塩素ガスが発生してしまった。地下の受水槽には汚水が流入してしまい、停電復帰後もその汲み出しと洗浄に時間を取られ、再開の準備が完了したのは地震発生から 7 日間を要した。さらに、治療再開後は必要水量に合わせて給水車の確保が必要であった。水道本管復旧により、通常の供給が再開されるには地震発生から実に 40 日間を要した。

これらの経験から推奨される対策として、まず受水槽や高架水槽は FRP(ガラス繊維強化プラスチック)であることを基準とし、さらに水の揺れによる大きな衝撃を抑えるために、それらの水槽を固定する金属部分の強化が必要である。また、配管に関しては扱いやすく安価な塩化ビニール製が一般的だが、これは硬く柔軟性に乏しく破損しやすいため水や薬液流出といった二次的被害を生じうるので、特に大型装置周囲の配管には柔軟性のあるフレキシブルチューブの使用が推奨される。さらに、壁内埋め込みに関しては、破損箇所の特定が困難になるので避けるべきである。最後に代替部品に関しては、水の経路では簡易水槽、揚水ポンプ、配管修復材料が必要である。また、接続口や圧力の問題にもスムーズに対処できるよう、これらを用いた実地訓練も欠かすことができない。

(2) 電気

透析療法では水が大量に必要なとともに、膨大な電力量が必要である。仮に設備や装置がほとんど無傷であったとしても、電力がなければ何も行うことができない。事実、震災時には自家発電設備がなかったために、4 日後の電力供給再開まで停電が続き、その中での復旧作業を強いられた。

これらの経験から、第一に透析療法に必要な電力量をしっかりと把握しておくことが重要である。季節や1 日の内の時間帯によっても差が出てくるので、それを明確にしておくことで、例えば電力会社の発電車からどれだけの電力量の提供が必要かもすぐに把握できる。また、最も理想

的かつ確実な対策としては、自家発電装置の設置である。しかし、これにはかなりの投資と維持管理費が必要であり大きな負担となる。そこで一つの提案として、消防用の自家発電を緊急時治療用に流用するという方法がある。この場合、火災発生時には優先的に消化ポンプに電力供給されるシステムを構築しておくことが必要だが、自家発電装置そのものの購入よりも、格段に低コストで電力の確保を図ることができる。

2. 設備・装置について

(1) 機械室などの大型装置

機械室の大型装置(水処理装置、中央透析供給装置、原液溶解装置など)は、透析療法の中核となる装置であり、使用できない場合の影響は非常に大きい。震災時、これらの装置の固定が十分でなかったために、転倒破損したり、別の装置や壁に衝突して二次的な被害を生じさせたりした。

この対策としては、固定に限られる。具体的には、ゲルマットを用いた床面固定、天井からのワイヤーによる吊り下げ固定、または壁からの壁面固定などで、少なくとも2点以上を組み合わせる固定が推奨される。

(2) 透析室の装置

透析室にある装置としては、透析用監視装置、ベッド、血圧計、シリンジポンプなどがある。透析中に地震が発生した場合に最も危惧すべきことは、患者の血管から針が抜けてしまい大出血を起こすことである。また、血圧計やシリンジポンプなどはベッドの真上に置いてあることも多く、固定していないと大きな揺れで患者に直撃する危険がある。

これらの対策として、まず前者に関しては究極的には患者と装置とベッドを全て固定することだが、これは事実上不可能である。そこで、監視装置はキャスター付きにしてロックは解除し固定せず、給排液のチューブは比較的長めにする。さらに、ベッドはキャスターロックをし、監視装置と可能な限り連結させるなど、患者、装置、ベッドが同期して揺れる工夫をすることが抜針防止の有効手段である。また、患者がベッドから振り落とされないように、ベッド柵を少なくともシャント肢と反対側には設置することも必要である。最後に、血圧計やシリンジポンプなどはしっかりと固定し、可能な限り低い位置に置くことも重要である。

以上のように、災害時にも透析療法を行うためには、絶対に必要な水と電気のライフライン面と、使用する設備・装置類の二点を整備し対策を講じておくことが必須である。特にライフラインに関しては、病院と自治体、電力会社間で日頃から情報共有を行っておくことも必要である。災害の発生は避け難いものであるからこそ、災害発生時にできる限り被害を小さくする準備をしておくことが大切である。