

第82回麻布獣医学会 一般演題3

小動物における回収式・希釈式自己血輸血に対する検証

南 博文

南動物病院

[はじめに] 外科手術は生体を切開して行う手術である限り、出血を回避する事は出来ない。

その際、出血量が多くなると手術後の回復を遅らせてしまうばかりか、患者の生命にまで危険を及ぼしてしまう。そういった事を回避するために、従来は輸血によって手術時の事故や侵襲に対処してきた。

しかし、獣医科領域では、人のような血液供給システムが充分確立しておらず、ドナーに対する動物愛護等多数の問題も抱えている。人の医療でも、輸血はエイズや肝炎などの血液由来性感染症の問題があるが、未だに感染初期のエイズは検知不能であるし、C型肝炎がかつてそうであったように、未知のウイルスの感染を拡大させている可能性もある。また、蕁麻疹など軽度のアレルギーに始まり、輸血された血液中のリンパ球が輸血相手の細胞に攻撃をしかけ100%死亡してしまう『移植片対宿主病』は遺伝子タイプの近い日本人では600人に1人が起るといわれている。そのうえ、輸血を受けた事により免疫系の抑制が起こり、悪性腫瘍の発生率は確実に上昇する。

輸血はこれほどまで多くの問題点を抱えているにもかかわらず、人では現在もお日常的行われている。我々、獣医科領域では、輸血は人ほど頻繁に行われていないので未解明の部分が多いのだが、悪性腫瘍の発生率の上昇は実際に報告されており、人で起っている他の問題も例外ではない。

そのために、人では自己血輸血の研究が進み、15年ほど前から血液希釈式自己血輸血（無輸血体外循環）が行われ始めた。しかし、現在は胸部外科手術などに限定されているうえに、人工心肺装置と組み合わせる方法が主流で、大がかりな設備やそれ

を扱う人員が必要なため、なかなか一般化しないのが現状である。もちろん小動物では、総循環血液量が少なく、コストの問題があるため実用化されていない。

現在、自己血輸血には、手術前にあらかじめ、その個体の血液を抜いて貯めておく『貯血式自己血輸血』、手術の直前に血液を採取し、その分を輸液で補い、出血に合わせて返血をしながら手術をして、手術後残った血液を除水しながら返血する『希釈式自己血輸血』、手術中や手術後の出血をその個体に返す『回収式自己血輸血』がある。

なお『希釈式自己血輸血』に出てきた『除水』とは血液を透析のように限外濾過して水分調節するもので、人ではうっ血心不全の治療などに使われている。利尿剤による水分調節に比べ、腎臓に対する負担が無く、計画的・確実な水分調節が可能で、循環動態を安定に保つ効果がある。

今回、人体用に作られた小型の徐水治療器と白血球フィルターを組み合わせ使用して、小動物分野で『希釈式自己血輸血』や『回収式自己血輸血』が技術的に可能か、実際に検証を行った結果を報告する。

[方法] 下記の要領で『回収式自己血輸血』を行った。

- ① 手術などで出た血液を生食などで洗浄しながら回収する。
- ② 白血球フィルターで濾過する。
- ③ 希釈血液を除水回路へ入れて、ポンプで送られたのちに、フィルターを通り水分調節する。
- ④ 元の濃度になった血液を静脈内へ戻す。

※血液の希釈・濃縮操作の目的は血球損傷の予防

と、ウォッシュアウトによる血液の浄化、電解質・PHの補正で、人の回収式自己血輸血の場合もこの操作が行われている。

※今回の検証では、実際の手術における出血を想定して、犬より血液を循環血液量の約20%採血し、同量の生理食塩水と混合、転倒混和して希釈血液を作成して行った。

※採血・返血操作の前後で、一般的外部所見、形態学的・生化学的血液検査、尿検査ならびに生体情報のモニタリング（血圧、心拍数、呼吸数、CO₂濃度、SpO₂）を行い、検証を行った。なお、麻酔下で行うと、麻酔に伴い使用する様々な薬剤による生体の変化が起り、自己血輸血との関連が不明となるため、無麻酔下で採血・返血操作を行った。

[結果・考察] 処置直前と翌日に一般的外部所見、形態学的・生化学的血液検査、尿検査を行ったが、いずれの項目においても問題となる変化は認められなかった。また、採血直前、採血直後、返血中、返血

完了時、返血後30分に生体情報のモニタリングを行った結果、採血中に一過性で軽度の血圧低下が見られたものの、その他問題となる異常は見られなかった。この一過性の血圧低下は、返血直後に回復したため、採血に伴う生理的な変動と考えられる。

以上の事から、手術に伴う出血を洗浄・希釈して回収し、再輸血する『回収式自己血輸血』が、大がかりな心肺装置を使用しなくても、小型の徐水装置と白血球フィルターを使用すれば技術的に可能で、小動物でも『回収式自己血輸血』が可能である事が確認された。また、採血用のラインを接続して同時に除水できる状態にすれば、『希釈式自己血輸血』と『回収式自己血輸血』を組み合わせたより侵襲の少ない、安全な手術のための自己血輸血も可能である。

今回は技術的な面での検証にとどまったが、実際の手術における検証も積極的にすすめていく予定である。