

【輸液スピード 小方可奈江】

はじめに

哺乳類は、体液が体重の約 60%、健常子牛では約 75%と多くを占めている。また、子牛における水分代謝回転率は約 2 日と早いため、体液の変化が及ぼす影響が大きいというに腎機能が十分でなく、受けるダメージが大きいいため、脱水が生じやすい。さらに、子牛では急激な輸液療法では水分過剰や肺水腫になりやすいため、輸液量および輸液速度には注意が必要である。

なんで早くしちゃダメ？

牛において、外頸静脈からの静脈内輸液療法が一般的である。静脈内輸液によって、心臓に流れていく力となる中心静脈圧および右心房圧に影響する。この圧力は高値を示すと、心臓への前負荷がかかってしまう。例えば、子牛の肺炎において、肺の毛細血管が血液成分を正常に保持しにくいため、その状態で心臓から肺に流れてくる血液の量、圧力が大きいと、肺に液体成分が溜まり、肺水腫となる。

また、低ナトリウム血症や高ナトリウム血症の際に急速補正を行うと、脳に障害が生じ、神経症状を呈することがあるので、緩徐に輸液を行うべきである。

輸液中は定期的に胸部聴診を行い、呼吸音の増強または呼吸数の増加、水疱音などが聴取されたらすぐに輸液スピードを半分以下におとす必要がある。水分過剰のときは頸動脈怒張が触診できる。

適切なスピードは？

牛で推奨されている”急速輸液速度”は

・子牛：40ml/kg/時以下

→体重 50kg 換算で 2L/時まで

・成牛：20ml/kg/時以下

→体重 600kg 換算で 12L/時まで

である。しかし、これはあくまで目安であり、輸液療法の目的、何を患っているかによっても異なる。

例えば、子牛で出血性ショックを呈するとき、急速輸液が必要であり、90ml/kg/時(50kg 換算で 4.5L/時)で投与する。

高張輸液剤

高張輸液剤とは、血漿浸透圧を 1 としたとき、それに比べて製剤浸透圧が高い輸液剤である。当社で使用している輸液剤の輸液スピードは以下である。

① 高張食塩液

4-5ml/kg を 10 分以上かけて投与

→600kg 換算で 2-3L、10 分以上かけて投与

② 40%ブドウ糖(500ml 中ブドウ糖 200g 含有)

0.5g/kg/時以下

→600kg 換算で 40 分以上

→2 本(1L)投与時、80 分以上

③ 25%キシリット(1L 中キシリトール 250g 含有)

0.3g/kg/時以下

→600kg 換算で 1L、83 分以上

②③の投与速度が速いと、血中濃度の急激な上昇や投与した糖の尿中への排泄が問題となる

しかし、キシリトールはケトーシス牛へのボラス投与により緩やかに長時間続く持続的なインスリン分泌が惹起されるため、インスリン分泌を目的として輸液を行うならボラス投与でも良いだろう。

④ グルカ注 20%(500ml 中カルシウム約 9.3g)

体重 100kg 当たりカルシウム 2g を、

1 分間につき 1g のスピードで投与する。

→600kg 換算で 12g(645ml)を 12 分で投与



Total Herd Management Service

輸液セット

当社で用いている点滴セットは3種類あり、点滴筒が”20滴で1ml”のものを用いることが多いため、“20滴で1ml”を用いた場合の話をする(“15滴で1ml”も1種類ある)。



どれくらい時間をかけて輸液を行うのかを考えたら、点滴筒において”何秒に1滴”のスピードで行えばいいのか? を考える必要がある。

1分間当たりの滴下数(滴/分)=

$1/\text{drop factor} \times \text{輸液速度}(\text{ml/kg/時}) \times \text{BW}(\text{kg})$

Drop factor: 60 を 1ml に必要な滴数で割った数値(“20滴で1ml”のときは3)

以上の計算式で求めるか、地道に計算して目安をつくっておくと良い。

例えば、2Lを2時間で投与をしたいのであれば、

$40000 \text{ 滴}(20 \text{ 滴} \times 2000\text{ml}) \div 7200 \text{ 秒}(2 \text{ 時間}) = 5.5$

→ ”1秒に約5.6滴”のスピードでおとせば良いことになる。

ちなみに

抗生物質には濃度依存性で殺菌力が最高濃度に依存するものと、時間依存性で殺菌力が曝露時間により依存するものがある。

○濃度依存性：カナマイシン、バイトリル10%、マルボシル

→バイトリル10%、マルボシルはボーラス投与

○時間依存性：アンピシリン、ペニシリン、セファゾリン、エクセネル

→アンピシリン、セファゾリンは点滴に混ぜて持続点滴

静脈内投与を行う抗生物質を用い、点滴をするときは以上のように行うのが良いだろう。

さいごに

長々と輸液スピードの話をしました。実際には輸液の目的の達成だけが大事ではないだろう。

例えば、連動スタンションで牛を2,3時間も立たせて水も飲めないままブドウ糖をゆっくり点滴することが良いとは思えないし、点滴をとめるという作業が農家さんにとって1日の作業の負担になるかもしれない。

以上のことをふまえた上で獣医師としては治療を行わなければならないだろう。

○参考(引用)書籍 — 病態からみた「牛の輸液」 水・電解質・酸塩基平衡と疾患別の輸液、編著：鈴木一由、山田裕 (緑書房)

8月から新人3人揃って診療を独り立ちさせていただきました。まだまだ先輩の先生方に相談したり、農家さんに教えていただいたり、未熟ではありますが、精進して参りますので、温かい目で見守っていただければ幸いです。ご迷惑おかけすることもあると思いますが、よろしく願いいたします。

小方可奈江



Total Herd Management Service