技術講座

脳脊髄液の採取法

諸角元二

Techniques for Collection of Cerebrospinal Fluid in Dogs and Cats.

Motoji MOROZUMI

はじめに

脳脊髄液 (CSF) には, 中枢神経系に起きている様々な現象が反映されている場合があり, 中枢神経疾患の診断に際し, 可能であればなるべく検査を実施すべきである。CSF の採取部位は, 小脳延髄槽 cerebellomedullary cistern (大槽 cisterna magna と同義) および第五, 第六 (または第四, 第五) 腰椎間の2カ所である。本技術講座では, 著者が日常行っている比較的安全かつ正確な CSF 採取法を記述する。

1) 麻 酔

小脳延髄槽穿刺法では, 原則的に気管チューブを使用するため, 必ず吸入麻酔を用いる。著者がよく用いる麻酔法は, グリコピロレート (0.01 mg/kg iv, Elkins-Sinn, NJ), ミダゾラム (0.1 mg/kg iv, 山之内製薬, 東京) および酒石酸ブトルファノール (0.2 mg/kg iv, ブリストル・マイヤーズ・スクイブ, 東京) を前投与し, 約 15 分後に短時間作用性のチオペンタール・ナトリウム (8 mg/kg ~ effect iv, 田辺製薬, 大阪) で導入し, 挿管後低濃度のイソフルラン (大日本製

薬, 大阪) で維持する方法である。前投薬として鎮静・鎮痛剤を使用するのは, 頭蓋内圧になるべく影響を与えないように吸入麻酔薬濃度を低く保つためである。

腰椎穿刺法では, 基本的に動物を不動化できるならば, どのような麻酔法でも良いが, 上記の吸入麻酔法を使用したほうが良い。なお, 塩酸メデトミジンあるいはキシラジンのような α_2 アドレナリン作働薬は, 膵臓の β 細胞のインシュリン分泌を阻害する結果, 血糖値が上昇し二次的に髄液糖値 (正常では血糖値の約 70%) も上昇するため使用しない。

2) 穿刺針

どちらの穿刺法においても, 猫および小型犬では 23G 1/1 針, 体重が 10 数 kg までの中型犬では 22G または 23G 1・1/2 針, それ以上の大きさの犬では 23G のスパイナル針を使用する。23G 1・1/2 針には SB (short bevel の略) 針という, スパイナル針と同様に切っ先の短いものがあり, 使用しやすい。ヒト用のスパイナル針は長いためにたわみやすく, 針先を正確な位置に持つことが困難なことがあり, 中型犬以下ではなるべく使用しないほうが良い。

戸ヶ崎動物病院 (〒341-0044 埼玉県三郷市戸ヶ崎 2-160-4)

Togasaki Animal Hospital, 2-160-4 Togasaki, Misato-shi, Saitama, 341-0044, Japan

3) 穿刺法

a) 小脳延髄槽穿刺法

麻酔が安定後、動物を右下の側臥位で保定する（術者が左利きの場合は左下側臥位で保定）。後頭部から第二頸椎間を剃毛し、手術時と同様の消毒を行う。助手は動物の上顎を把持し、腹側に約90°屈曲させる。さらに、両眼と両耳の位置を確認して鼻がテーブルと平行になるようにする。このようにすれば、頭部の捻転が防げる。同時に気管チューブの過度の屈曲による気道閉塞に注意し、さらにCSF採取中にも呼吸状態に気を配る。術者は動物の背側に立ち、滅菌手袋を装着後、動物

図1. 左手の親指と中指で両環椎翼 (a) を支持し、人差し指で後頭骨外後頭隆起 (b) の位置を確認する。環椎後頭関節は、この仮想三角形の中心部に位置する。

図2. 穿刺針の針先は尾側へ進めると安全である。

の頭の下にドレープを敷く。次に、術者は中腰になり、左手の親指と中指で左右の環椎翼を支持する。この両環椎翼と後頭骨外後頭隆起の作る三角形の中心部を左手の人差し指で押すと、環椎後頭関節上部の窪みを触知する（図1）。この窪みのやや前方（後頭骨より）から穿刺針を刺し、針先を尾側に向け環椎後頭関節に針先を進める。この際、針先が脊髄に直角に向かわないように、針と後頭骨の作る角度はなるべく鋭角にする（図2）。刺入時に術者が中腰になる理由は、自分の目線と動物の後頭部を同じ高さにすると、針を水平に進めやすいからである。

多くの成書には、針を動物の鼻が位置する方向に向けて刺入すると記載されているが、針先をこの方向に進めると、最短距離で環椎後頭関節へ刺入できるが、針先はしばしば延髄方向へ向かってしまう恐れがあり非常に危険である。誤って延髄を損傷した場合は、呼吸抑制から動物を死に至らしめることもあるので、それなりの経験を持つ術者でない限り、成書通りに実施してはいけない。経験の浅い術者であれば、やや後頭骨よりに針を刺し、後頭骨に一度針先を当て、針の角度を徐々に寝かせ後頭骨に沿って刺入すると、針先を安全

図3. 小脳延髄槽穿刺の練習法。

後頭骨面に針先を当て、針先の向きをやや尾側に向け直し、ゆっくりと進める。再び後頭骨に針先が当たったら、針先を少し戻し、さらに穿刺針を寝かせて進める。この動作を何回か繰り返せば、針先を環椎後頭関節に誘導できる。

に環椎後頭関節に持っていくことが可能である(図3)。この方向で針先を進めれば、誤って脊髄に針先を当ててしまっても生命の危険はない。

スパイナル針以外では、右手の人差し指を針のハブに蓋をするように支持すると、針先が背側環椎後頭膜を切ったときの、抵抗感がなくなる感触が得られやすい。背側環椎後頭膜と硬膜は密着しているため、この関節靭帯を切ると同時に CSF が流出してくる。血液混入の原因となるため CSF は注射器で吸引せず、すべて自然滴下で滅菌スピッツ管に受ける。なお、針の刺入時に針先にわずかな血液が付いている可能性があるため、最初の 1～2 滴はスピッツ管に受けずにそのまま滴下させ、その後に流出してきた CSF を採取するほうが良い。

b) 腰椎穿刺法

動物を右下の側臥位で保定する(術者が左利きの場合は、左下の側臥位で保定)。第四腰椎から腸骨翼までの背側正中を剃毛し、手術時と同様の消毒を行う。助手は両後肢を把持し、骨盤を腹側にやや屈曲させる。滅菌手袋を装着後、動物の身体の下にドレープを敷く。次に、小脳延髄槽穿刺のときと同じ様に、術者は中腰になり、左手の親指と中指で左右の腸骨稜をおさえる。両腸骨稜の正中に位置する小さな棘突起が第七腰椎の棘突起であり、その前方に人差し指で触知できる棘突起が第六腰椎の棘突起である(図4)。この第六腰椎の棘突起の先端中央部に向け、背中に対して直角に、テーブルに対して平行に穿刺針(猫と小型犬では 23G 1/1 針、中型犬以上では 23G スパイナル針)を刺し、針先を一度第六腰椎の棘突起の先端中央部に当てたあとこの下側に滑らせる。その後針先を前上方に向け、棘突起に直接接触させながら進め、第五、第六腰椎間で脊髄を貫通させる(図5)。針が脊髄を貫通した瞬間、動物の尾あるいは下半身が反射的にピクッと動くはずである。針先は、最終的には脊柱管底部に当たって止まる。スパイナル針の場合、ハブに針先のベベル方向を示す凹みがあり、これを頭側に向け、中のスタイルットを抜き CSF を自然滴下させる。

図4. a. 腸骨稜と腰椎の位置関係

b. 左手の親指と中指で両腸骨稜を支持し、中指で小さな第七腰椎の棘突起を確認する。

c. 第七腰椎前方の棘突起が、穿刺部位となる第六腰椎の棘突起である。

CSF がすぐに流出しない場合は、そのまま 20～30 秒待って、ハブの中に CSF が流出してくるかどうかを確認する。CSF が流出してこない場合は、時間をかけて針先を少しずつ引き抜くが、このときもハブの中を確認しつつゆっくりと行う。もし、少量でも CSF が流出してくるようであれば

図5. 正しく刺入された穿刺針の位置。

ば、針付きの注射器でハブの中のCSFを吸引する。穿刺針に直接シリンジを装着して吸引すると、血液混入が起きることがあり、CSFを直接吸引することは控えたほうが良い。

4) 各CSF採取法の利点および欠点

文献上、小脳延髄槽から採取されたCSFと腰椎穿刺法で採取されたCSFを比較すると、若干組成が違っていると報告されている。このことから、小脳延髄槽穿刺で得られたCSFには脳槽からのCSFが多く含まれていて、主に頭蓋内疾患を反映し、腰椎穿刺で得られたCSFは主に胸腰部脊髓疾患を反映しているものと考えられる。しかし、脊髓が第二腰椎の位置で終止しているヒトとは異なり、犬や猫にはいわゆる腰椎槽 lumbar cistern が存在しないため、腰椎穿刺では採取量が少なく、分析をするためのCSFは小脳延髄槽から採取されることが多い。各穿刺法の利点および

欠点を表1に簡潔に記載する。

表1

a. 小脳延髄槽穿刺法

利点；CSFが腰椎穿刺法より多く採取できる。

腰椎穿刺法に比較して手技が容易である。

極小型の動物、肥満した動物に対しても容易に実施できる。

欠点；超大型犬では、後頭骨外後頭隆起が尾側に張り出しているため、手技がややむずかしい。

b. 腰椎穿刺法

利点；小脳延髄槽穿刺法より胸腰部脊髓に起きている異常を反映しやすいと考えられる

欠点；分析するために十分な量のCSFが採取できないことが多い。

血液が混入することが多い。

棘突起が触知できないほど肥満した動物や、脊椎をテーブルに対し平行にすることがむずかしい超大型犬では、実施が困難な場合がある。

脊髓を刺し貫くため、脊髓に対し微小な損傷を与える。

謝辞

本技術講座のイラストを誠意をもって描いてくれた日本獣医畜産大学在学中の斉藤将之君に深謝致します。