

断脚術の今と将来

中嶋幸生

(大久保動物病院動物医療センター・群馬大学大学院医学系研究科整形外科骨軟部腫瘍)

はじめに

断脚術は骨肉腫、軟部組織肉腫、肥満細胞腫、組織球肉腫などの悪性腫瘍に対する局所治療、四肢の重度な外傷および感染、虚血による壊死、末梢神経麻痺による重度な削瘦などに用いられる。各疾病の局所治療としては、ほぼ完全に治療が見込まれることが多いため、前向きなインフォームドコンセントを行うことにより、外貌上の変化を飼い主が受け入れることができれば、治療効果の高い手技といえる(1,2)。

外科解剖と手術手技

手術手技は局所解剖を熟知しておけば、それほど難解な手技ではなく、各疾病とも一貫した手技で対応できることが多い。しかしながら、悪性腫瘍に対する局所治療として用いる場合、離断する切開線の近傍に腫瘍が形成されている場合には切断部位の決定や筋肉組織や皮膚の形成を行う際に注意を要する場合がある。特に大腿部近位や骨盤に形成された場合には骨盤片側を含めた断脚を行うことがある(3)。一般的には、前肢・後肢ともに体幹部に最も接した、肩甲骨と前肢帯筋の間、もしくは股関節にて離断を行うことが多い。大腿部の近位や肩甲骨・上腕部の近位を温存する方法も存在するが、術後に温存肢の筋肉萎縮、体幹から突出しているため摩擦による皮膚炎が起りうるため、外貌上の観点から選択されることは少ない。以下に、前肢・後肢の断脚術に関して、特に体幹部との離断術である肩甲帯離断術、および股関節離断術についてそれぞれ述べる。

1. 前肢の断脚(肩甲帯離断術)(4,5)

肩甲帯離断術には前肢と体幹の結合に関与する前肢帯筋と呼ばれる一連の筋肉群を熟知しておく必要がある。前肢帯筋には、上腕頭筋、肩甲横突筋、菱形筋、僧帽筋、広背筋、頸・胸腹鋸筋、浅胸筋、深胸筋が含まれる。切断する順序や腋窩部を露出させる際に牽引する方向には外科医の好みがある。腋窩部を露出させた後は、腕神経叢、腋窩動脈・静脈を切断する。切断の際には動脈、静脈、神経の区別を適切に行い、局所麻酔薬による神経ブロックを行った後に切断する。腫瘍性疾患の場合には同時に浅頸・腋窩リンパ節の郭清を行う。閉創には各筋肉の切断を行う際に再建するときのイメージをある程度持つておけば、筋組織は伸長することができ、また余剰な組織はトリミングできるのでそれほど苦慮することはない。皮膚の縫合には術創の皮下に滲出液が貯留しないようにウォーキング縫合を多用すると良い。

2. 後肢の断脚(股関節離断術)(4,5)

股関節離断術には股関節の周囲筋、および大腿部近位の筋肉を熟知しておく必要がある。着目すべき筋肉としては、浅臀筋、中臀筋、深臀筋、内・外閉鎖筋、梨状筋、双子筋、および大腿筋膜張筋、大腿四頭筋、大腿二頭筋、大腿方形筋、半腱様筋、半膜様筋、恥骨筋、薄筋、縫工筋、内転筋、腸腰筋がある。前述したように、大腿部の中央から遠位に形成された悪性腫瘍に対しては定法通りの手技で対応できるが、大腿部近位や臀部に大きく形成された悪性腫瘍に対しては、切除および閉創に注意を要する。大腿部外側に形成された場合なら大腿部内側の薄筋や内転筋を比較的大きく温存して切断することにより、股関節周囲を覆う筋肉フラップを作成することができる。確認すべき神経・血管系としては、坐骨神経と大腿動脈・静脈、後臀動脈・静脈がある。

疼痛管理

外科手技のなかでも断脚術は侵襲性の高い手技であるため、疼痛管理は重要である。NSAIDsやフェンタニル、および硬膜外麻酔などを組み合わせ、また、神経を露出させた後にはリドカインやブピバカインによる神経ブロックを必ず行うようにする。術後にはNSAIDsやフェンタニルパッチなどを用いて疼痛管理を行う。

術後管理

断脚後は対側肢への荷重の変化が認められるため、数日間はバランスをとることが難しいように見受けられる(6)。その後は通常、残された三肢で日常生活に十分な運動性を取り戻す(1)。特に肥満傾向のある大型犬

の断脚の際には対側肢への荷重負荷による前十字靭帯断裂や関節炎などの発症に注意を払う必要がある。基本的には犬の場合にはある程度の運動制限と体重管理を行うよう、飼い主に指示する。

さいごに

獣医学領域では断脚術は適応とする疾病の局所治療としての高い効果、経済性、術後管理の容易性において有益な手技である。特に四肢に発生する悪性腫瘍の場合、経過観察や緩和治療は腫瘍の増大による壊死、出血、疼痛を招き、QOLを確保することが困難であることが多い。骨の悪性腫瘍の治療としては、医学領域では断脚術を行うことが減少してきており、その代替として、パストール法 (7)、金属製インプラントを用いた再建 (8)、骨延長術 (9)、液体窒素処理骨による再建 (10) などの患肢温存術を行うことが多い。また、軟部肉腫においては放射線・化学療法・温熱療法などの併用による術前治療が功を奏している (11,12)。獣医学領域においても、すでに以上の手技を用いた患肢温存術が行われている (13-16)。しかしながら、術後の合併症の発生率や費用が高価であること、骨肉腫では治療開始時点で骨溶解を含めた周囲組織に浸潤が認められる、長期的な予後が不良であること、インプラントの入手が困難などの理由から、本邦では患肢温存術が適応となる場合は少なく、実施されることも少ない。人医学において患肢温存術が発展をとげた背景の一つには Rosen らによる骨肉腫に対する化学療法の進展があった (17)。将来的に獣医学領域においても、悪性腫瘍に対する術前・術後の治療が進展することで断脚術に代替する、四肢を残した患肢温存術の適応が広がることで技術が向上し、腫瘍に罹患した動物とその飼い主の QOL がさらに向上するよう努力していきたい。

〈参考文献〉

1. Kirpensteijn J et al (1999) Adaptation of dogs to the amputation of a limb and their owners' satisfaction with the procedure. *Vet Rec* 144:115-118
2. Forster LM et al (2010) Owners' observations of domestic cats after limb amputation. *Vet Rec* 167:734-739
3. Kramer A et al (2008) Hemipelvectomy in dogs and cats: technique overview, variations, and description. *Vet Surg* 37:413-419
4. Slatter DH (2002) Textbook of small animal surgery 3rd ed. Saunders
5. Fossum TW (2007) Small Animal Surgery 3rd ed. Mosby
6. Kirpensteijn J et al (2000) Ground reaction force analysis of large breed dogs when walking after the amputation of a limb. *Vet Rec* 146:155-159
7. Manabe J et al (2004) Pasteurized autologous bone graft in surgery for bone and soft tissue sarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 419:258-266
8. Jeys LM et al (2008) Endoprosthetic reconstruction for the treatment of musculoskeletal tumors of the appendicular skeleton and pelvis. *J Bone Joint Surg Am* 90:1265-1271
9. Tsuchiya H et al (2002) Osteosarcoma around the knee. Intraepiphyseal excision and biological reconstruction with distraction osteogenesis. *J Bone Joint Surg Br* 84:1162-1166
10. Tsuchiya H et al (2010) Pedicle frozen autograft reconstruction in malignant bone tumors. *J Orthop Sci* 15:340-349
11. Issels RD et al (2010) Neo-adjuvant chemotherapy alone or with regional hyperthermia for localized high-risk soft tissue sarcoma: a randomized phase 3 multicentre study. *Lancet Oncol* 11:561-70
12. Otsuka T et al (2001) Results of surgery and radio-hyperthermo-chemotherapy for patients with soft-tissue sarcoma. *Int J Clin Oncol* 6:253-258
13. Morello E et al (2003) Pasteurized tumoral autograft and adjuvant chemotherapy for the treatment of canine distal radial osteosarcoma: 13 cases. *Vet Surg* 32:539-544
14. Liptak JM et al (2006) Cortical allograft and endoprosthesis for limb-sparing surgery in dogs with distal radial osteosarcoma: a prospective clinical comparison of two different limb-sparing techniques. *Vet Surg* 35:518-533
15. Morello E et al (2001) Bone allografts and adjuvant cisplatin for the treatment of canine appendicular osteosarcoma in 18 dogs. *J Small Anim Pract* 42:61-66
16. Ehrhart N (2005) Longitudinal bone transport for treatment of primary bone tumors in dogs: technique description and outcome in 9 dogs. *Vet Surg* 34:24-34
17. Rosen G et al (1974) High-dose methotrexate with citrovorum factor rescue and adriamycin in childhood osteogenic sarcoma. *Cancer* 33:1151-1163