

小動物臨床におけるリハビリ入門 第4回

物理療法、リハビリテーションの実践編

はじめに

今回は、「小動物臨床におけるリハビリ入門」の第4回として、電気刺激療法、低出力LASER療法、超音波療法、近赤外線療法、体外衝撃波療法といった物理療法の治療目的とその効果について解説する。わが国においても、物理療法を行うための獣医療用の機器が販売されており、多くの動物医療施設でこれらの機器が導入されている。医学領域では、多くの研究とエビデンスに基づいてこれらの療法が適切に選択され適用されているが、獣医療においては経験的な側面から治療が行われていることが多い。したがって、実際に犬や猫へ物理療法を行う者は、それぞれの療法の治療意義、適応、適用方法を十分に把握してから治療に望むべきである。

さらに、本稿は連載の最終回でもあるため、第1回から第3回までの集大成として、比較的に遭遇する機会の多い症例を示しながら、リハビリテーションの考え方と実際の治療の流れを紹介する。本稿が明日からリハビリテーションを実施する上での参考となったら幸いである。

物理療法

物理療法とは、電気、光線、温熱、超音波などのエネルギーを利用して症状を緩和させる療法のことで、主に疼痛の緩和、

神経刺激、筋力の回復、創傷治癒などの目的で行われることが多い。物理療法は単独で行うのではなく、マッサージ、他動運動、運動療法といった他の療法と併用することで最大限の効果を発揮する(図1)。動物医療で応用されている物理療法には、温度療法、電気刺激療法(TENS、NMES、EMS)、低出力LASER療法(LLLT)、超音波療法、体外衝撃波療法、近赤外線療法、低周波療法、短波ジアテルミーなどがある。これらの物理療法は、週に数回から毎日の頻度で行い、定期的に症状を評価して治療の継続の有無を検討する。

整形外科疾患や神経疾患の動物では、温度療法や電気刺激療法が特に有効で

ある。損傷または発症3〜4日以内は患部の寒冷療法、それ以降では温熱療法が有効である。電気刺激療法は、疼痛の緩和に有効なTENSと、運動ニューロンを刺激することで筋肉を収縮させるNMESがあり、動物においても効果的である。LLLTや超音波療法は、炎症の抑制、疼痛の緩和、創傷治癒の促進といった効果が期待され、実際に関節疾患や脊柱疾患の多くの動物で行われている。最近では、獣医療用のこれらの機器も開発および販売されており、多くの物理療法を実施することができる。しかし、これらの機器の特性を理解して正しい方法で利用している者は以外に少ないように思われる。したがっ



図1 物理療法の位置づけ。物理療法は単独で行うのではなく、マッサージ、他動運動、運動療法といった他の療法と併用することで最大限の効果を発揮する。

て、物理療法を行う時には、その位置づけや、それぞれの療法の適応と効果について十分に理解してから、治療を展開すべきである。

温度療法

温度療法とは、体もしくはその一部を温めたり冷やしたりして行う物理療法のことを指し、主に寒冷療法と温熱療法に分けられる。寒冷療法は術後や外傷後の3日以内である急性期に適用されることが多く、温熱療法は慢性関節炎や損傷3〜5日以降の亜急性期から慢性期に適用される。運動前のウォーミングアップには温熱療法、運動後のクールダウンには寒冷療法が適用される。

寒冷療法は、氷を体表にあてることにより容易に行うことができる。この時、凍傷を防ぐためにタオルや布に角氷を包んでから体表にあてる。市販のコールドパック(図2)を使用することもできる。コールドパックを使用する時にも、タオルや布で包んでから体表にあてることが推奨されている。寒冷療法を行うと、血管の収縮や細胞代謝の減少による炎症の抑制、疼痛の緩和、筋攣縮の減少といった効果が得られる。しかし、このような方法では、3cm以上の深部まで十分に冷やすことが難しいことも理解しておくべきである。1回につき15〜20分で、1日に数回行うのが一般的である。

温熱療法には、ホットパック(図2)や温めたタオルによる加温、近赤外線療法、温水浴、ジアテルミー療法、超音波療法といった療法が行われている。これらの療法は、温めたい組織の深さによって使い分ける。一般的に、組織深度が1cm以下までの加

温はホットパック、皮下組織まで温めたい時には温水浴、選択的に筋肉を加温したい時にはジアテルミー療法、深層まで温めたい時には超音波療法が適用される。温熱療法を行うことにより、コラーゲン・筋・腱の伸張、筋肉のリラックス効果、疼痛の緩和、神経機能の改善、血管の拡大、血流の増加といった効果が得られる。1回につき15〜20分で、1日に2〜3回行うのが一般的である。



図2 コールドパック・ホットパック

電気刺激療法

電気刺激療法は、獣医療域においても神経疾患や整形外科疾患で効果があると報告されており、欧米では広く用いられている。電気刺激療法は、急性痛または慢性痛の緩和や、麻痺の動物における神経刺激に用いられている。電気刺激を行うと、内性エンドルフィンが分泌されることにより疼痛緩和効果が得られる。また、局所の循環改善や炎症の緩和といった効果も認められる。さらに、筋肉を電気刺激することにより、筋群が緊張と弛緩をし、筋力の増強や持久力、そして有酸素運動能の改善といった効果も認められる。電気刺激の方法には、神経筋電気刺激(Neuromuscular electrical stimulation: NMES; 図3)、経皮的電気神経刺激(Transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS; 図4)、電氣的筋肉刺激(Electrical muscle stimulation: EMS)の3種類の方法がある。NMESとは、正常に機能している運動ニューロンを介して筋肉を収縮させる刺激方法で、多くの整形外科疾患および神経疾患で行うことができる。TENSとは、主に疼痛緩和のために行われている電気刺激法で、関節痛や背部痛の治療で用いられている。TENSには、痛みのある部位に電極を設置して行う局所刺激法と、脊髄分節に沿って脊柱周囲に電極を設置して行う脊髄分節的刺激法に大別される。例えば、膝関節炎の時には膝関節へ直接電極を設置して刺激することができるが、治療した

tion: NMES; 図3)、経皮的電気神経刺激(Transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS; 図4)、電氣的筋肉刺激(Electrical muscle stimulation: EMS)の3種類の方法がある。NMESとは、正常に機能している運動ニューロンを介して筋肉を収縮させる刺激方法で、多くの整形外科疾患および神経疾患で行うことができる。TENSとは、主に疼痛緩和のために行われている電気刺激法で、関節痛や背部痛の治療で用いられている。TENSには、痛みのある部位に電極を設置して行う局所刺激法と、脊髄分節に沿って脊柱周囲に電極を設置して行う脊髄分節的刺激法に大別される。例えば、膝関節炎の時には膝関節へ直接電極を設置して刺激することができるが、治療した



図3 神経筋電気刺激(Neuromuscular electrical stimulation: NMES)



図4 経皮的電気神経刺激(Transcutaneous electrical nerve stimulation: TENS)

小動物臨床におけるリハビリ入門 第4回

い部位に金属性インプラントが存在する時には脊髄分節的刺激法にて治療を行う。EMSは、筋線維を直接刺激して筋肉を収縮させる電気刺激法で、筋力増強や肥満の改善を目的に行われている。

神経疾患や整形外科疾患の動物において疼痛のコントロールを行う時には、TENSを用いて治療する機会が多い。犬の整形外科疾患においては、術後、前十字靱帯断裂、骨関節炎、股関節形成不全、肘関節形成不全などで有効性が示されている。急性痛では80～150Hz、慢性痛では0～10Hzの周波数が有効であると報告されている。禁忌は、金属性インプラント装着部位、皮膚の感染、炎症、発作歴、腫瘍、心ペースメーカーの装着されている動物である。一定した見解は無いが、1回につき約15分で、週に3～5回行う方法が推奨されている。

低出力LASER療法 (LLLT)

100mW以下の周波数のLASER（レーザー）を用いた光線療法を、低出力LASER療法（LLLT）という（図5）。獣医療においても骨関節疾患や脊柱疾患で一定の効果があると報告されており、わが国においても広く用いられている。骨関節炎、前十字靱帯断裂、上腕二頭筋腱炎、椎間板ヘルニア（図6）といった症例において、疼痛緩和を目的として適用されることが多い。レーザーには、創傷治癒促進効果もある。

レーザーの生体内での作用機序は極めて複雑である。レーザー光のほとんどはミトコンドリアで吸収され、ATPの産生を増加させ、最終的にDNAを刺激して細胞代謝の活性化や蛋白質合成を促進さ

せる。これにより、貪食細胞の活性化、血流やリンパ流の改善、代謝改善などの抗炎症効果が認められる。また、内在性エンドルフィンの放出を刺激することで、疼痛緩和効果を得ることができる。

レーザー療法を行うときには、現在病院で所有している機種の波長を把握しておく必要がある。ヘリウムネオン（HeNe）レーザーの波長は約630nmで、1～4J/cm²では0.5～2.0cmの深さまでしか直接効果が得られない。半導体（GaAs, GaAlAs）レーザーの波長は約800～980nmで、HeNeレーザーよりも深部まで到達する。半導体レーザーの直接効果は深さ2.0cm、間接効果では深さ5.0cmまで認められたという報告がある。治療を行う者は、直接



図5 低出力LASER治療器（オサダメディカル社の御好意により掲載）



図6 椎間板ヘルニアの症例に対し低出力LASER療法を行っているところ

効果の得られる深部到達度を理解して治療すべきである。

LLLTを行うときには、罹患部位の周囲で照射するのが一般的である。犬においても、HeNeレーザーやGaAlAsレーザーで治療した群は、何も治療を行わない群と比較して有意に疼痛緩和効果を示したという報告がある。しかし、HeNe群とGaAlAs群との間には有意な差は見出されていない。一方で、疾患ごとまたは部位ごとの照射条件が未だ確定していないため、施設ごとに照射条件が異なるという問題点がある。今後、これらの詳細な検討が獣医療域においても行われることを期待したい。

超音波療法

超音波療法はより深い部位を温めるために行われている温熱療法で、欧米では広く用いられている。骨関節疾患では、慢性腱炎、上腕二頭筋腱炎、骨関節炎、骨折、関節可動域（ROM）制限、前十字靱帯断裂の動物で広く用いられている。治療には、周波数、照射強度、使用率が影響するので、治療を行う者はこれらのことを理解しておく必要がある。周波数は1MHzと3MHzの2種類があるのが主流で、表層を加温したい時には3MHz、より深部を加温したい時には1MHzに設定して治療を行う。照射強度（出力）は、組織温に影響する。照射強度（出力）は、一般的に0.5～2W/cm²に設定されることが多い。照射強度（出力）が高いほど、温度の上昇が高くかつ早い。使用率は、通常5～50%に設定する。超音波療法を行うときには、短毛の動物であっても毛を刈る必要がある。また、治療を行う時には超音波

ゲルを十分に塗布してトランスデューサーと皮膚を密着させないと、十分な治療効果が得られないので注意が必要である。骨の隆起部、金属性インプラント装着部位、成長板、心臓、妊娠子宮、精巣には、直接照射しないように注意する。連続波（CW）とパルス波（PW）の2種類の超音波が、主に治療に用いられている。連続波（CW）は、加温効果が高い。パルス波（PW）には、マイクロマッサージという物理的な効果も期待することができる。最近では、低出力パルス超音波治療器（LI PUS）が、骨折癒合促進の目的で使用されている（図7）。



図7 低出力パルス超音波治療器（LI PUS）による骨折の治療

近赤外線療法

近赤外線療法とは、光エネルギーを用いた温熱療法であり、わが国においても動物用の治療機器「アルファビームALB-PZ1」（ミナト医科学株式会社（図8））が販売されており、実際の治療に使用することができる。動物に近赤外線を照射すると、深部組織の加温、血流増加による酸素と栄養の供給増加や老廃物の除去、神経の活動を抑制することによる疼痛の緩和といった効果が期待できる。レーザー



図8 近赤外線治療器（アルファビームALB-PZ1）：ミナト医科学株式会社：ミナト医科学株式会社の御好意により掲載

療法に比べて深部まで治療効果を得たときに有効である。犬や猫における近赤外線療法の適応は、椎間板ヘルニアや骨関節炎の症例における疼痛緩和、外傷、創傷、術傷、口内炎、歯肉炎の治癒促進である。治療条件の検討もなされているが、亜急性期で15～20分間、慢性期で20～30分間の照射が有効であったという報告がある。近赤外線療法は、急性炎症や化膿性疾患では禁忌である。

体外衝撃波療法

体外衝撃波療法とは、体外から衝撃波エネルギーを与えて、疼痛緩和と創傷の治癒促進効果を得る治療である（図9）。衝撃波エネルギーは、生体内でサブスタンスPの放出を促進することで疼痛を緩和し、オステオカルシンを放出により骨棘の再構成の促進にも影響している。わが国においても、動物医療用の体外衝撃波治療装置が農林水産省の認可を得ており、

現在では主に競走馬で用いられている。治療に用いる衝撃波はかなり強いいため、犬で治療を行うときには、鎮静もしくは全身麻酔が必要である。海外では、犬においても多くの治療が行われており、骨関節炎、股関節形成不全、上腕二頭筋腱炎、椎間板ヘルニア、変形性脊椎症で有効性が示されている。



図9 体外衝撃波治療器（VersaTron）：HMTジャパンの御好意により掲載

神経疾患と整形外科疾患におけるリハビリテーションの実践編

1. 椎間板ヘルニアの術後のリハビリテーション

椎間板ヘルニアは犬で最も多い神経疾患であり、症例の重症度によっては外科手術が選択される。一般的に、手術の適応となる症例は重度の麻痺であることが多く、リハビリテーションの主な目的は起立および歩行機能の回復である。その目的を達成するためには、術後の早期から適度なリハビリテーションを行う必要がある。

椎間板ヘルニアの症例で手術を行った動物においては、もはや圧迫物質が脊柱管内に存在していないため、術創さえ癒えれば比較的に積極的なリハビリテー

ションを展開することができる。すなわち、ケージレストのみを強いるのではなく、術創の治癒を悪化させないように保護しながら行えば、術後早期からのリハビリテーションが実施可能である。近年、深部痛覚を消失した症例であっても、約60%以上の症例において歩行が可能となることが報告されている。この成績の向上は、リハビリテーションの発展の成果と言っても過言ではなく、その重要性は認識されている。しかし、麻痺が重度な動物では、起立および歩行機能が回復するまでに長い期間を要するので、長期的な視野に立った目標設定が必要となる。ここでは、いずれの施設においても行うことのできる方法を紹介する。

手術直後のリハビリテーション

手術の当日から3日以内までは、脊柱に負担の大きいリハビリテーションは控えた方が賢明である。術創の疼痛管理の目的で鎮痛剤を投与し、必要であれば手術部位の周囲を15分程度冷却する。廃用性筋萎縮の予防またはその速度を緩徐にするために、麻痺肢のマッサージを行う（図10）。関節が拘縮しないように、屈伸運動（図11）または自転車漕ぎ運動を行う。完全麻痺の症例では、引っ込み反射を誘発させることで、神経と筋肉の運動性を高めることができる（図12）。これらのリハ



図10 麻痺肢のマッサージ



図11 麻痺肢の屈伸運動



図12 麻痺肢の引っ込み反射の誘発

ビリテーションは横臥位で行うか、手で体重を支えて起立させるなどして、全ての時間を脊柱に負担のかからないようにして行うのが望ましい。リハビリテーションの頻度は1日に2〜3回で、残りの時間はケージレストによる運動制限を行う。

自力起立を促すリハビリテーション

術後2〜3日以上経過したら、補助起立を開始して起立能力の回復に努める。術創の疼痛管理が必要であれば、手術部位周囲の温熱療法やTENSを適用する。麻痺肢の筋萎縮を改善する目的でマッサージを行う（図10）。麻痺肢の関節可動域（ROM）の維持および改善の目的で、屈伸運動（図11）や他動的関節可動域訓練（PROM）も継続して行う。神経機能の回復を目的として、引っ込み反射の誘発も継続的に行う（図12）。起立位を憶えさせるため、または起立能力を回復させる目的で、補助起立による起立訓練を1

回に5分程度から開始する（図13）。起立訓練を行う時には、手で十分に体重を支え、可能であれば麻痺肢に体重がかかるように補助する力を緩めて自力での起立を試みる。約1分以上の自力起立が可能となるまでは歩行訓練を控えた方がよい。自力で起立できない時期から無理矢理に歩行訓練を開始すると、健常肢のみで歩行することを覚えてしまい麻痺肢での歩行を促すことができないため、早すぎる歩行訓練は推奨しない。これらのリハビリテーションは、1日に2〜3回の頻度で行う。



図13 起立訓練（補助起立・強制起立）

歩行能力を回復させるためのリハビリテーション

自力での起立が比較的に長い時間できるようになったら、能力に応じて歩行訓練を開始する。麻痺肢のマッサージ（図10）やPROMを行ってから歩行訓練を行うとより効果的である。この時期からは、NMES（図3）、LLLT（図6）、超音波療法などの物理療法を適用することが可能である。歩行訓練は、手やタオルで体重を支えながら一歩ずつ確実に行う（図14）。長い距離の補助歩行が可能になったら、スリング（吊り帯）を用いて歩行訓練を行い、できる限り長い時間を自力で歩行させる。スリングでの長時間の歩行訓練は、治療を行う者にとって負担となることが多い。長時間の歩行訓練を行うために、補助歩

行用車椅子を用いたカートセラピーを適用すると効果的である（図15）。水中トレッドミルなどを用いたハイドロセラピーは、浮力により脊柱への負担が軽微な状況下で補助歩行を行うことができるので、歩行のパターン化を達成するのに有効である（図16）。このような補助を必要とせずに、自力での歩行が可能になったら、1日に2〜3回の短時間の散歩を開始する。



図14 補助歩行：タオルウォーキング



図15 補助歩行用車椅子を用いたカートセラピー

協調性のある歩行を獲得するためのリハビリテーション

長時間の歩行を行うことが可能となっても、ナックリングや肢を引きずるといった障害が残存することがある。このような状態を完全に改善させるために、ダンシング、座り立ち運動、スイスポール運動（図17）、バランスボード運動といったリハビリテーションが効果的である。機能回復期には、トレッドミル（図16）、ハイドロセラピー、ジグザグ歩行、円周歩行、カバレッティーレール、ジョギングといった自発的な運動療法を取り入れて完全回復を目指す。切り返しを



図16 水中トレッドミルを用いたハイドロセラピー



図17 スイスボールを用いた姿勢反応の強化

伴う運動や、段差およびジャンプは、椎間板ヘルニアの再発防止という観点からも避けるべきである。これらの運動療法は急がずに、適度にかつ計画的に行うことが重要である。

2. 大腿骨頭切除術後のリハビリテーション

大腿骨頭壊死症、股関節形成不全、外傷性股関節脱臼といった疾患の治療法として、大腿骨頭切除術が選択されることがある。大腿骨頭切除術を行った動物では、術後の再脱臼や再骨折といった合併症が生じないために、比較的に早期から積極的なリハビリテーションを展開することが推奨されている。患肢の不使用や拘縮を防ぐためにも、術後のなるべく早期からの適確なリハビリテーションが必須である。術創の癒合を悪化させないように気を配りながら、手術直後から着肢訓練および起立訓練を積極的に開始し、廃用

性筋萎縮の程度を最小限にすることが最初の目標となる。これらのリハビリテーションを行う時には、疼痛が妨げとなることがあるので、厳格なペインコントロールを行うことも重要である。十分な負重をかけた着肢や起立が可能になったら歩行訓練を開始する。この時期には、一般的に強度の高い運動療法を安全に行うことできる。ここでは、いずれの施設においても行うことのできる方法を中心に紹介する。

着肢および起立を目的としたリハビリテーション

大腿骨頭切除術後は、廃用性筋萎縮と拘縮を予防または最小限にするために、手術直後から積極的に着肢および起立訓練を開始する。非ステロイド性抗炎症薬（NSAIDs）を投与して疼痛の緩和を試みることで、これらの訓練を早期から確実に実施することができる。TENSや寒冷療法も、この時期の疼痛緩和や術後の腫脹を抑制するのに有効である。着肢および起立訓練を行う前に、マッサージや屈伸運動を行うとより効果的である（図18）。股関節の線維性関節包の形成を障害しないように、手術直後には股関節領域の屈伸運動やストレッチを避けるべきである。

最初は手で体重を支えて、患肢に過剰な負荷がかからないように注意しながら



図18 患肢の屈伸運動

小動物臨床におけるリハビリ入門 第4回

着肢訓練を行う。踏み直り反応（図19）や姿勢性伸筋突進反応（図20）といった姿勢反応を利用することにより、動物が苦なく容易に着肢訓練を行うことができる。これらの着肢訓練は、手術翌日から行うことを推奨する。

着肢時に少しずつ負重がかけられる様になってきたら、徐々に負荷を増やしていき自力での起立を試みる。可能であれば、健常肢を挙げて患肢のみで起立させるなど、より自発的な着肢および負重訓練を行う（図21）。このようなリハビリテーションを1日2〜3回行うことで、ほとんどの症例が手術4〜14日後までには着肢が可能となる。



図19 踏み直り反応を用いた着肢訓練



図20 姿勢性伸筋突進反応を用いた着肢訓練



図21 片側起立による着肢および負重訓練

歩行能力の回復と筋力強化のためのリハビリテーション

着肢が常時可能となったら、歩行訓練を開始する。NSAIDs の投与を継続することで、歩行訓練を円滑に行うことができる。歩行訓練を行う前に、患肢の温熱療法を10分ほど行うと良い。まず、患肢のマッサージから行い、疼痛が生じない範囲内で股関節の屈伸運動やPROM を行う。続いて、引き紐で後肢に十分な体重をかけながら、短時間のゆっくりとした散歩を行う。最初は、5分程度から開始し、1週間に5分位のペースで距離を伸ばしていく。術後2週間以上が経過したら、股関節のストレッチや座り立ち運動を行い、股関節のROM の改善を図る。患肢への体重負重が十分に行うことが可能で、跛行がほとんど認められなくなったら、NSAIDs の投薬を中止する。機能回復期には、制限下であれば、ジグザグ歩行、円周歩行、カバレッティーレール、ジョギングといった、ほとんどの自発的な運動療法を安全に行うことができる。水中トレッドミルや自由遊泳などのハイドロセラピーは、大腿骨頭切除術後のリハビリテーションに特に有効である。これらの運動療法の最後には、寒冷療法を行ってクールダウンをする。この時期には、超音波療法、電気刺激療法（TENS 、NMES ）、LLLT といった物理療法の併用も効果的である。平均的に手術1ヵ月後までには、ほぼ正常な肢の運びと体重負重、そして速歩を行うことができる。

さいごに

動物医療におけるリハビリテーションの最近の考え方について4回に渡り述べた。近年では、わが国においても多くの施設でリハビリテーションが導入され始めており、急速に普及しつつある。また、一部の施

設では、欧米の動物物理学療法士の認定を受けた者が治療を行っており、世界基準のリハビリテーションが展開され始めている。リハビリテーションは、整形外科疾患や神経疾患の動物が機能回復する上で大変重要であることに疑いはない。しかし、リハビリテーションはあくまでも適切な内科療法や外科手術を行った上での補助療法であることも常に頭に入れて治療を行うべきである。また、リハビリテーションを行う者は、それぞれの療法の目的、正しい方法、効果、強度を理解し、科学的根拠に基づいて行うことが機能回復にとってきわめて重要である。これは、治療による二次的損傷や合併症を防ぐということにも役立つ。リハビリテーションを行う際には、医療スタッフ間の情報共有と家族への教育も重要な位置を占める。これらの点を十分に考慮して、リハビリテーションを展開していくことが理想的である。本連載が、犬や猫のリハビリテーションを行う時の参考となったら幸いである。

●参考文献

1. Millis, D., Levine, D., Taylor, R. ed. Canine rehabilitation and Physical Therapy. W B Saunders Co. Philadelphia. U.S.A. 2004.
2. Bockstahler, B., Levine, D., Millis, D. Essential Facts of Physiotherapy in dogs and cats.- Rehabilitation and Pain Management-. BE Vet Verlag. Babenhausen. Germany. 2004.
3. Gross, D.M. Canine Physical therapy. Orthopedic physical therapy. Wizard of Pow, East Lyme. U.S.A. 2002.
4. Fossum, T.W. ed. Small Animal Surgery. 3rd. ed. Mosby. Philadelphia. U.S.A. 2007.
5. Kazuya Edamura. Rehabilitation in dogs and cats with spinal diseases. Jpn. J. Vet. Aneth. Surg. 37(3): 49-60. 2007.
6. 枝村一弥. 小動物のリハビリテーションの現状と将来-科学的根拠に基づいたリハビリの実践-. 獣医畜産新報. 61(10): 807-814. 2008.
7. 枝村一弥. リハビリテーションの基本と考え方. In勤務獣医師のための臨床テクニック3. 石田卓夫監修. チクサン出版. 東京. 2009.