

資料

マーモセット治療簡易マニュアル

三輪美樹^{1)*}、兼子明久¹⁾、中村克樹^{1)*}

1) 京都大学ヒト行動進化研究センター

はじめに

医科学や生命科学の領域で実験に多く用いられているコモンマーモセット (*Callithrix jacchus*) は、小型であるが故に些細な不調が時に致死的な病態へと進行する可能性がある。マーモセットが示す不調の徴候、すなわち症状をいかに敏感に察知し適切に対応するかが、コモンマーモセットの健康管理においては非常に重要となる。

症状の察知・異常の発見に関しては、三輪ら (2022) で日常観察時の留意点から異常発見時の初動対応までを解説した。そこで本稿では、コモンマーモセットを飼育していく際、本邦で特に遭遇する頻度が高い、摂食不良・下痢・便秘・嘔吐・呼吸障害・歯および歯肉の異常への対応法を紹介する。外傷対応および救急症例の初期対応についても述べる。疾患別ではなく症状別の記載としたのは、現場でこれらの症状に直面した際に本マニュアルを参照していただければ対処できる

よう考えたためで、できるだけ具体的かつ簡潔な記載を心がけた。これまでの京都大学での経験に基づいた内容であるため、施設によっては実情にそぐわない点もあるかもしれないが、コモンマーモセット健康管理の一助となれば幸いである。

1. 摂食不良

コモンマーモセットを飼育している際、頻繁に認められる症状のひとつである。疾病のほか、ケージ移動や工事などの環境変化、実験操作などのストレス負荷で容易に摂食が減衰する。コモンマーモセットは小型であるが故に代謝が早いため (McWhorter & Karasov, 2007)、速やかな対応を怠ると、脱水・電解質異常・栄養不足などが進行し、より重篤な病態へと移行する場合もあるので注意が必要である。図1に摂食不良時の対応フローチャートを示す。

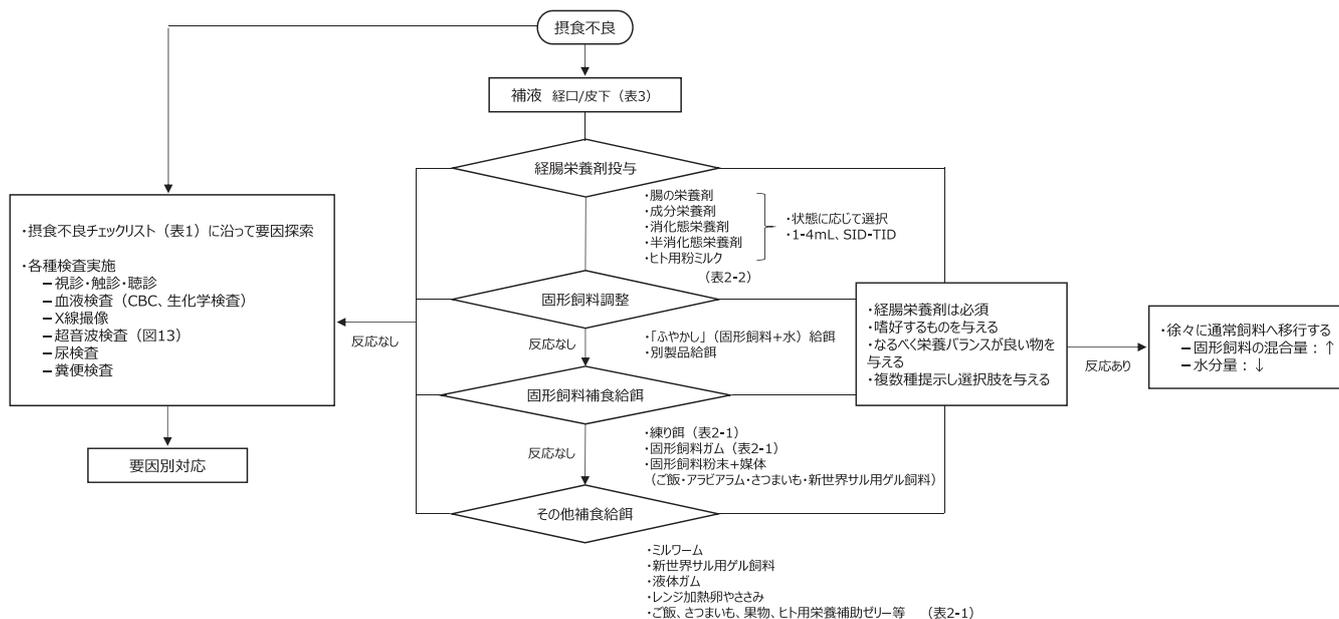


図1 摂食不良対応フローチャート

表1-1 摂食不良時のチェックリスト (疾病原因)

| 疾病原因 | |
|-----------------------|--|
| チェックリスト | 確認項目 |
| 顔つき・動き・バイタルサインに異常があるか | ・体温 ・呼吸数 ・顔つき ・滞在場所 ・姿勢 ・活動性 |
| 消化器症状があるか | ・嘔気、嘔吐 ・下痢、便秘 ・粘液・粘血便、黒色便、下血 |
| 口腔内・嚥下機能に問題があるか | ・歯肉炎 ・歯根膿瘍 ・歯の動揺や欠損 |
| 貧血があるか | ・鉄欠乏性 ・VB12欠乏性 ・葉酸欠乏性 ・腎性 |
| 味覚障害の可能性があるか | ・鉄欠乏 ・亜鉛欠乏 ・慢性腎不全 |
| 疼痛があるか | ・外傷 (咬傷、骨折など) ・手術 ・化膿 |
| 薬剤の副作用は考えられるか | |
| 実験・治療処置の影響は考えられるか | |
| 悪液質疾患があるか | ・CLE (WMS) ・慢性感染症 (肺炎など) ・慢性肝不全 ・慢性腎疾患 ・慢性心不全 ・悪性腫瘍 |

CLE 慢性リンパ球性腸炎 Clonic lymphocytic enteritis
WMS マーモセット消耗性疾患 Wasting marmoset syndrome
*参考文献: 清水 2014

表1-2 摂食不良時のチェックリスト (環境原因)

| 環境原因 | |
|----------------|--|
| チェックリスト | 確認項目 |
| 飼料に問題はないか | ・内容 (銘柄、ロットなど) ・給餌量 ・保管状態 ・補食過多 |
| 給餌・給水方法に問題はないか | ・餌箱 (形状、設置位置など) ・水の異常、給水装置の不調 |
| 飼育形態に問題はないか | ・室温、湿度、換気、音、照度 ・ケージの位置 ・隣接および対面個体 ・ケージ収容頭数 |
| ストレス過多になっていないか | ・グループ内での力関係 ・メンバーの増減 ・ペアリング ・ケージや部屋の移動 ・工事 (騒音・振動・異臭など) ・実験処置 ・ヒト (出入り過多、新規参入など) |

*参考文献: 清水 2014

摂食量減少は残餌量増加とこぼし餌量減少で判断する。食欲不振になると、便量減少・硬便^{注1)}増加・体重減少・被毛状態の悪化なども認められ、重度の場合には活動量の低下など全身症状も現れる。

摂食不良の要因は一般的に複数の原因からなることが多く (清水, 2014)、疾病原因とストレス等を含めた環境原因に大別できる。それらを列挙した摂食不良時のチェックリストを表1に示す。

要因探索と同時に、水分補給 (経口/皮下補液) と栄養補給を開始する。栄養補給の際は、1) まず腸の栄養剤と消化吸収されやすい液体の経腸栄養剤を与える。グルタミン・食物繊維・オリゴ糖からなる腸の栄養剤

表2-1 補食

| 補食 | 成分など |
|----------------------|--|
| ・ミルワーム | 幼虫、蛹、成虫 |
| ・練り餌 | 固形飼料粉 90g + アラビックコール SS 20g + 乳酸菌製剤 10g + 水 40mL |
| ・固形飼料ガム | アラビックコール SS 50g + 固形飼料粉 10g + 乳酸菌製剤 10g + 森永 E 赤ちゃん 1.3g + 明治メイプロテイン [®] 1.3g + グルタミン 1g + 水 29mL |
| ・添加物入りアラビアガム | *アラビックコール SS 5g + 乳酸菌製剤 1g + アイソカル [®] ジュニア 3mL *アラビックコール SS 8g + ご飯 11g + 乳酸菌製剤 0.5g (+水適量) |
| ・アラビアガム水溶液 | アラビックコール SS 10g + 水 10mL 以下 |
| ・アラビアガム結晶 | アラビアガム結晶 |
| ・CMSゼリー (新世界サル用ゲル飼料) | CMSゼリー粉 150mL + 水 150mL + 固形飼料粉 10g |
| ・卵やささみ | 卵やささみをレンジで加熱する |
| ・さつまいも | 生、ふかし芋、干し芋 |
| ・ご飯 | 炊飯し、つきつぶす |
| ・その他 | リンゴ、バナナ、カロリーメイト [®] ゼリー |

*乳酸菌製剤: ラックビー[®]R 散 + ミヤBM[®]細粒 + ビオスリー[®]配合散 + レベニン[®]散 + ビオチン・ドライシロップ 0.1% 「ホエイ」を等容量混合したもの

表2-2 経腸栄養剤

| 種類 | 製品名 | 製造販売 | 調整 |
|---------|--|-----------------|-----------------|
| 成分栄養剤 | エレンタール [®] P乳幼児用配合内用剤 | EAファーマ | 1.5g +水 5mL |
| 消化態栄養剤 | チューブダイエット [®] <ハイカロリー・高たんぱく> | 森乳 サンワールド | 1.6g +水 5mL |
| 半消化態栄養剤 | アイソカル [®] 1.0ジュニア | ネスレヘルス サイエンス | |
| ヒト用粉ミルク | 森永 E 赤ちゃん | 森永乳業 | 1.3g +湯 10mL |
| 腸の栄養剤 | GFO [®] | 大塚製薬 | 0.5g +水 5mL |

*参考文献: 清水, 2011; 東口, 2006

は腸粘膜の状態と免疫機能を保つために有効である。市販の製品を使用するだけでなく、グルタミンと水溶性食物繊維とオリゴ糖を揃えて自作してもよい。自作する場合、食物繊維材料には市販品に使用されているグアーガムではなくコモンマーモセットが好むアラビアガムを使用するとよい (Pupe et al., 2011; 三輪ら, 2015a; 三輪ら, 2019)。経腸栄養剤は個体の状態に応じた消化形態のものを与える。2) 並行して固形飼料を調整する。具体的には固形飼料に水をかけてふやかし、摂食が促されるかどうか確認する。別種類の固形飼料があればそれを与えてみてもよい。摂食するようならそのまま続行する。3) 固形飼料の調整だけでは反応が乏しい場合、補食を加える。その際、まず固形飼料を原料として用いた補食を試し、それでも反応が悪いようならその他の補食を与える。摂食させることが肝要なので個体が嗜好するものを与える。その際もなるべく栄養バランスに優れたものから与えるようにする。その時の状態に応じて複数種の補食を提示し、マーモセットが選べるようにするとよい。摂食するようになったら、様子を見ながら補食に含まれる固形飼料を増量し、水分量を減量して、徐々に通常の固形飼料へ移行していく。補食および経腸栄養剤のリストを表2に示す。

すると発生する (Gallagher, 2022; Gotfried, 2022b)。いずれも悪化させないためには早期発見と早期対応が肝要となる。診断の際には、個体の状態 (全身状態・食欲・被毛の状態・顔つき・姿勢・動き・肛門周囲の状態・体重・同居他個体および近接他個体との関係)、発症のタイミング (環境・心理的ストレス負荷時、摂食負荷時など)、および便の状態 (便の量・下痢の頻度・水分含量・色・匂い・粘液・粘血・下血の有無) を確認する。可能な限り下痢する度に直接鏡検 (微量の便を生理食塩水で希釈し透過顕微鏡で観察) し、原虫など寄生虫の有無・腸内細菌叢の状態・未消化物の様子や量・異物などを確認する。サンプル量が少ない場合や新鮮便が得られなかった場合には、必要に応じて肛門から直接便を採取する。飽和食塩水浮遊法やズダンIII染色、でんぷん染色も必要に応じて実施する。抗生剤の使用有無も確認する。

下痢が認められたら原因の如何に関わらず、保温・補液・環境整備・給餌制限を実施する。給餌制限は必ず実施する。少量頻回給餌 (1日量の70-100%分量の固形飼料を4-6分割して与える) を実施し、なるべく間隔をあけて与える。重度の下痢の場合は与える餌の内容も調整する。皮下補液しつつ短時間 (半日程度) 絶食させ、おかゆ・重湯と糖液添加経口補液 (経口補液剤を5%ブドウ糖液に溶解したもの) から給餌を再開する。給餌内容を徐々に通常の餌に近づけるよう調整して下痢しない量を探りながら頻回給餌し、最終的に通常の乾燥固形飼料に戻せるよう徐々に移行する。図2に弊所の下痢対応フローチャートを、図3に下痢の便性状写真を示す。弊所で使用している医薬品の一覧は表3に、原因ごとの症状と対応は表4にまとめた。

2. 下痢

下痢は本邦の飼育下コモンマーモセットで最も頻繁に認められる症状である。下痢は、腸内容物を肛門側に送る腸の蠕動運動の異常亢進による通過時間の短縮や、腸管内の水分調整機能異常 (腸内への分泌亢進と水分移行、水分再吸収不全) により便中の水分が増加

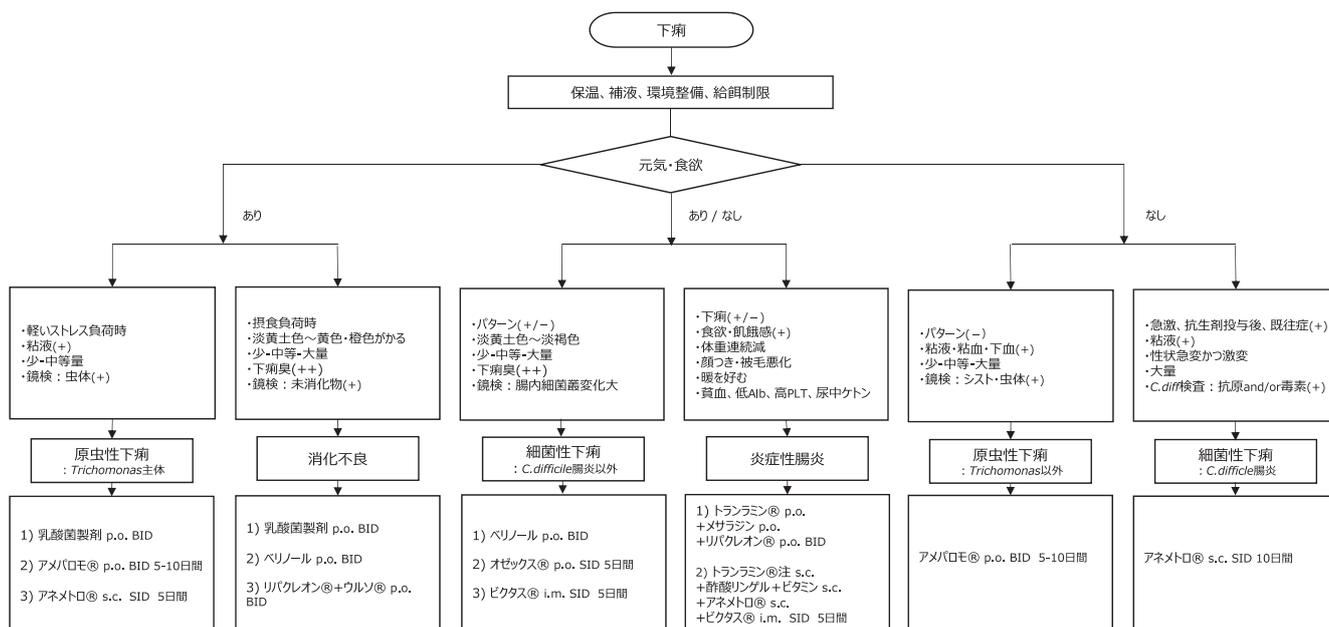


図2 下痢対応フローチャート

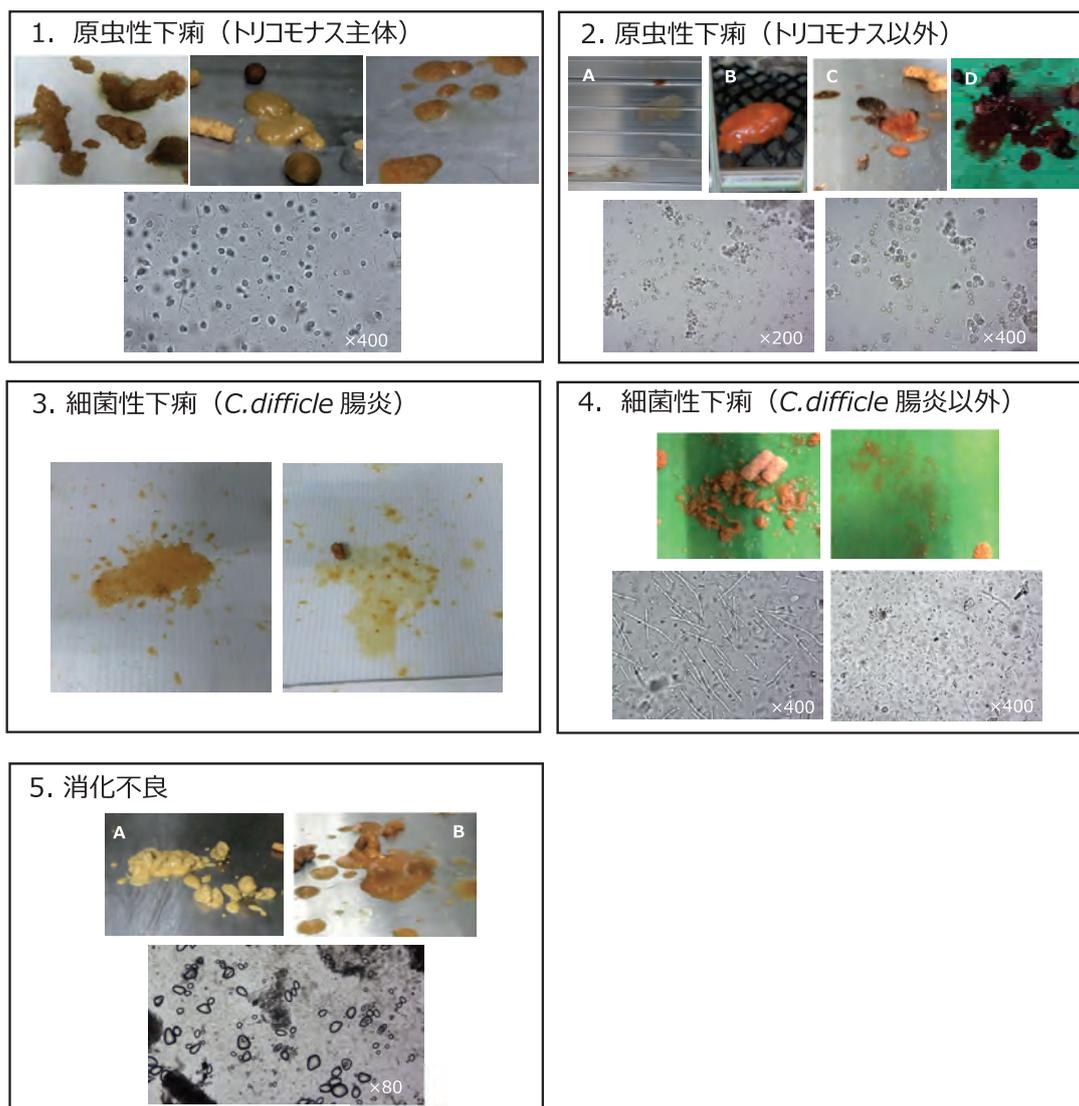


図3 下痢 便性状

各種下痢のマクロ写真と直接鏡検写真。1.原虫性下痢(トリコモナス主体):粘液混じりの泥状便。大量のトリコモナス。2.原虫性下痢(トリコモナス以外):粘液便(A)、粘血混在泥状便(B・C)および下血を伴う粘血便(D)。原虫。3.細菌性下痢(*C.difficile*腸炎):淡色泥状-水様便。4.細菌性下痢(*C.difficile*腸炎以外):淡色泥状-水様便。長桿菌優勢例(A)と短桿菌優勢例(B)。5.消化不良:淡黄土色泥状便(A)と橙色味を帯びた泥状便(B)。未消化澱粉と食物残渣。

表3 医薬品一覧

| 一般名 | 製品名 | 用量用法 |
|---------------|--------------------|-------------------------|
| 電解質 | | |
| 酢酸リンゲル →皮下補液 | ソルアセトF輸液、ソリユーゲン®F注 | 1.0-1.5 mL/100g BW s.c. |
| 内服用電解質 →経口補液 | ソリタ®-T配合顆粒3号 | 0.4g/水10mL, 1-5mL p.o. |
| 消化器系薬 | | |
| パンクレリパーゼ | リバクレオン®顆粒300mg分包 | 0.01g/頭 p.o. BID |
| ウルソデオキシコール酸 | ウルソ®顆粒5% | 0.01g/頭 p.o. BID |
| モサプリドクエン酸塩水和物 | ガスモチン®散1% | 0.02g/頭 p.o. BID |
| ジメチコン | ガスコン®散10% | 0.05g/頭 p.o. BID |
| ベタネコール塩化物 | ベサコリン®散5% | 0.005g/頭 p.o. SID |
| トレピブトン | スパカール®細粒10% | 0.01g/頭 p.o. BID |
| タウリン | タウリン散98%「大正」 | 0.01g/頭 p.o. SID |

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|--|
| ジクロロ酢酸ジイソプロピルアミン | リバオール [®] 散10% | 0.01g/頭 p.o. SID |
| <動>動物用製胃腸剤 | ベリノール末A | 0.065g/頭 p.o. BID |
| レバミピド | レバミピド錠100mg | 粉碎→0.02g/頭 p.o. BID |
| ファモチジン | ファモチジン注射液20mg | 0.03-0.05mL/頭 i.m. SID |
| <動>マロピタントクエン酸塩一水和物 | セレンシア [®] 注 | 0.1mL/kg s.c. SID |
| グルタチオン | タチオン [®] 注射用100mg | タチオンをネオミノファーゲンシーで溶解→0.1mL/頭 s.c. SID |
| グリチルリチン酸・グリシン・システイン配合剤 | 強力ネオミノファーゲンシー [®] 静注5mL | |
| 耐性乳酸菌製剤 | ラックビー [®] R散 | |
| 酪酸菌製剤 | ミヤBM [®] 細粒 | これら4種類とピオチンを等容量混合＝「混合乳酸菌製剤」0.02g/頭 p.o. BID |
| 酪酸菌配合剤 | ピオスリー [®] 配合散 | |
| 耐性乳酸菌製剤 | レベニン [®] 散 | |
| 止血剤・抗炎症剤 | | |
| トラネキサム酸 | トランサミン [®] 散50% | 0.01-0.02g/頭 p.o. BID |
| トラネキサム酸 | トランサミン [®] 注10% | 0.05-0.1mL/頭 s.c. SID |
| 非ステロイド系抗炎症剤 (NSAIDs) | | |
| アセトアミノフェン | カロナール [®] 細粒20% | 0.05g/頭 p.o. BID |
| メサラジン | メサラジン顆粒50%「AKP」0.5g | 1/12包/頭 p.o. BID |
| <動>メロキシカム | メタカム [®] 経口懸濁液猫 | 0.2mL/kg p.o. SID |
| <動>メロキシカム | メタカム [®] 0.5%注射液 | 生理食塩水で5倍希釈→0.1mL/kg s.c. SID |
| <動>ロベナコキシブ | オンシオール [®] 猫用6mg錠 | 1/18錠/頭 p.o. SID |
| <動>ロベナコキシブ | オンシオール [®] 犬猫2%注射液 | 0.05mL/kg s.c. SID |
| 神経障害性疼痛治療剤 | | |
| プレガバリン | プレガバリンOD錠25mg「ファイザー」 | 1/20錠/頭 p.o. BID |
| ステロイド系抗炎症剤 | | |
| デキサメタゾンリン酸エステルナトリウム | デカドロン [®] 注射液1.65mg | 0.05-0.1mL/頭 i.m. SID |
| 呼吸器系薬 | | |
| ブデソニド | パルミコート [®] 吸入液0.25mg | ネブライザー吸入5-10分 |
| アセチルシステイン | ムコフィリン [®] 吸入液20% | ネブライザー吸入5-10分 |
| サルブタモール硫酸塩 | ベネトリン吸入液0.5% | ネブライザー吸入5-10分 |
| プロカテロール塩酸塩水和物 | メプチン [®] 吸入液ユニット0.3mL | ネブライザー吸入5-10分 |
| 抗生剤 | | |
| パロモマイシン硫酸塩 | アメパロモ [®] カプセル250mg | 1/10cp/頭 p.o. BID |
| メトロニダゾール | アネメトロ [®] 点滴静注液500mg | 4.0mL/kg s.c. SID |
| <動>オルピフロキサシン | ビクタス [®] S注射液5% | 0.03-0.05mL/頭 i.m. SID |
| トスフロキサシントシル酸塩水和物 | オゼックス [®] 細粒小児用15% | 0.02g/頭 p.o. SID |
| オキシテトラサイクリン塩酸塩 | オキシテトラコーン歯科用挿入剤5mg | 小片を抜歯根部に埋没 |
| <動>アンピシリン水和物 | アンピシリンゾル15%「KS」 | 0.03-0.05mL/頭 i.m. SID |
| <動>アンピシリンナトリウム | アンピクリア注 | 5mL注射用水/生理食塩水で溶解→0.02-0.04mL/頭 s.c. SID |
| アンピシリンナトリウム | ピクシリン [®] 注射用0.25g | 5mL注射用水で溶解→0.1mL/頭 s.c. BID |
| ミノサイクリン塩酸塩 | ミノマイシン [®] 顆粒2% | 0.03-0.06g/頭 p.o. SID 0.015-0.03g/頭 p.o. BID |
| 利尿剤 | | |
| フロセミド | ラシックス [®] 注20mg | 0.05-0.1mL/頭 i.m. SID |
| トラセミド | トラセミド錠4mg「KO」 | 粉碎→0.6mg/頭 p.o. SID |
| 頭蓋内圧亢進・頭蓋内浮腫治療剤 | | |
| 濃グリセリン・果糖 | グリセオール [®] 注 | 0.1-0.2mL/頭 i.v. bolus/緩徐投与→その後必要に応じて0.1-0.2mL/頭 i.v. 緩徐投与 |

| ビタミン剤・ミネラル剤 | | |
|----------------------|---|--------------------------|
| ビタミンB・C配合剤 | シーバラ [®] 注 | 0.1 mL/頭 s.c. (リングルに添加) |
| シアノコバラミン | シアノコバラミン注射液1 mg | 0.05 mL/頭 s.c. (リングルに添加) |
| 複合ビタミンB製剤 | ビタメジン [®] 配合散 | 0.01 g/頭 p.o. BID |
| メコバラミン | メコバラミンカプセル250 μg「日新」 | 0.01 g/頭 p.o. SID |
| アスコルビン酸 | アスコルビン酸 | 0.01 g/頭 p.o. BID |
| アルファカルシドール | アルファロール [®] 内用液0.5 μg/mL | 1滴 |
| 葉酸 | フォリアミン [®] 散100 mg/g | 0.01 g/頭 p.o. SID |
| ビオチン | ビオチン・ドライシロップ0.1%「ホエイ」 | 0.1 g/頭 p.o. BID |
| クエン酸第一鉄ナトリウム | フェロミア [®] 顆粒8.3% | 0.01 g/頭 p.o. SID |
| <動>鉄・銅・ビタミンB群製剤 | FCVリキッド [®] | 1滴 |
| 乳酸カルシウム水和物 | 乳酸カルシウム | 0.01 g/頭 p.o. SID |
| グルコン酸カルシウム水和物 | カルチコール [®] 末 | 0.01 g/頭 p.o. SID |
| 外用薬 | | |
| ヒドロコルチゾン・フラジオマイシン配合剤 | ヘモレックス軟膏 | 適量 |
| <動>犬及び猫歯肉炎の症状の軽減剤 | インターベリーα [®] | 水で溶解し歯肉に塗布 |
| 白色ワセリン | 白色ワセリン | 適量 |
| へパリン類似物質 | ヒルドイド [®] クリーム/ソフト軟膏/ローション0.3% | 適量 |
| 亜鉛華軟膏 | 亜鉛華軟膏 | 適量 |
| <動>配合剤 | ブルンス氏液→下記 | 適量 |

*略語：SID：1回/日投与、BID：2回/日投与、p.o.：経口投与、i.m.：筋肉内投与、s.c.：皮下投与、i.v.：静脈内投与、<動>：動物用医薬品
 *ビタミン添加皮下補液：酢酸リングル3-5 mL+シーバラ[®]注0.1 mL+シアノコバラミン0.05 mL s.c.
 *ベリノール団子：ベリノール2 g+ご飯3 g+アラビアガム粉末6 g+水1.5 mLをビニール袋に入れて練り固める。それを32等分するとアダルト1頭分の1回用量0.065 gになる。片栗粉を表面にまぶし、冷凍保存する。
 *ブルンス氏液(中村 et al., 1969)：ヨードホルム1 g+dl-カンフル2 g+オリーブ油20 mL+ジエチルエーテル20 mL。混和後、遮光で冷蔵保存する。使用期限は1-2週間程度。創傷部の舐め齧り忌避および肉芽形成促進目的で使用する。
 *ネブライザーによる吸入(図8)：個体をネブライザーに連結したタッパーに入れ、薬剤を5-10分間吸入させる。

表4 下痢

| 1.原虫性下痢(トリコモナス主体) | |
|-------------------|---|
| 誘因 | 消化管内微生物叢の乱れ、ストレス、素因など。 |
| 症状 | ・元気食欲はある。 ・軽いストレス負荷(朝ヒトが入室した時や他個体の捕獲を見た時など)で発症することが多い。 ・粘液混じりの泥状便が多い。水分量少なめで粒子が目立つ泥状便の場合もあり。 ・便量は少量-中量。 |
| 診断 | ・直接鏡検を実施する。新鮮なサンプルではラグビーボール型のトロポゾイトが活発に動き回る。古いサンプルでは死にかけのトロポゾイト(動きが鈍くなり虫体の輪郭が崩れてくる)や死んだトロポゾイト(丸くなる。一見シストの様)が認められる。腸内細菌叢の乱れも認められる。 |
| 処置 | ・経口あるいは皮下補液を実施する。 ・トリコモナスが大量に認められ、かつ下痢の量と頻度が多い場合や2-3日継続している場合、悪化している場合には、パロモマイシンを5日間経口投与する。経口投薬で下痢する場合やパロモマイシンの味を好まず摂取しない場合、細菌叢の乱れが顕著な場合には、メトロニダゾールを皮下投与する。 ・5日間投薬で症状が緩解しない場合、再発を繰り返す場合には、7-10日間投薬する。 |
| 2.原虫性下痢(トリコモナス以外) | |
| 誘因 | 消化管内微生物叢の乱れ、ストレス、素因など。 |
| 症状 | ・不活発-沈鬱。食欲不振。補食も食べない。顔つき・動き悪い。尾を丸めたり巣箱に籠ったりする。 ・便性状は泥状-水様便。粘液混在。粘液だけが排出されることもあり。粘血も認められる。悪化すると下血する。 ・便量は少量-中等量が多いが悪化して大量になることもある。 |
| 診断 | ・直接鏡検を実施する。原虫のシストとトロポゾイトが認められる。特に粘液部分に多い。まずシストが認められ、経時および症状の悪化とともに脱シスト中のトロポゾイトやトロポゾイトが増える。原虫のライフステージ進行と下痢および一般状態の程度は相関する。 |
| 処置 | ・経口あるいは皮下補液を実施する。 ・パロモマイシンを5日間経口投与する。 ・大量下痢、摂食不良の場合は皮下補液する。 ・5日間投薬で症状が緩解しない場合、再発を繰り返す場合には、7-10日間投薬する。 |

3. 細菌性下痢 (*Clostridium difficile* 腸炎)

| | |
|----|---|
| 誘因 | 抗生剤使用等による消化管内微生物叢の乱れ、原因菌感染、ストレス・加齢・基礎疾患など。 |
| 症状 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 不活発・沈鬱。食欲不振。補食も食べない。顔つき・動き悪い。尾を丸めたり巣箱に籠ったりする。 ・ 急激に発症・悪化。抗生剤投与後や既往症がある個体に認められることが多い。投薬しないと経時とともに悪化する。 ・ 便性状は泥状・水様便で粘液混在。淡色。色の変化が顕著かつ急激。 ・ 便量は大量。 |
| 診断 | ・ 簡易診断キット C.Diff Quik Chek Complete [®] を用いる。抗原あるいは毒素陽性。 |
| 処置 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 経口あるいは皮下補液を実施する。 ・ メトロニダゾールを10日間皮下投与する。 |

4. 細菌性下痢 (*Clostridium difficile* 腸炎以外)

| | |
|----|---|
| 誘因 | 抗生剤使用等による消化管内微生物叢の乱れ、原因菌感染、ストレス・加齢・基礎疾患など。 |
| 症状 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 元気食欲は個体ごとに異なる。 ・ ストレス負荷時に発症する場合がある。 ・ 便性状は泥状・水様便。淡黄土色・淡め褐色。匂いがきつい。 ・ 便量は少量-大量。 |
| 診断 | ・ 直接鏡検を実施する。腸内細菌叢の変化が顕著。長桿菌(メガバクテリア様に長いもの、屈曲しているもの等)、短桿菌や球菌、遊走性細菌(その場でクルクル回転するもの、視野内を流れ星のように駆け抜けるもの等)など、優勢となる菌は症例によって異なる。そのような普段認められない菌や劣勢な細菌が優勢となり、かつ原虫などその他下痢の要因となる病原体が認められない場合に細菌性と判断する。 |
| 処置 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 少量頻回給餌(1日量の70-100%を4-6回に分けて給餌)。 ・ 経口あるいは皮下補液を実施する。 ・ 症状が顕著な場合、2日間継続した場合、下痢する度に悪化している場合、高齢や術後など高リスク個体の場合には、抗生剤投与(オルビフロキサシン筋肉内投与あるいはトスフロキサシン経口投与)を実施する。 |

5. 消化不良

| | |
|----|---|
| 誘因 | 過食過飲、ストレス、消化管内微生物叢の乱れなど。 |
| 症状 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 元気食欲はある。食欲亢進し、飢えている印象を受けることも多い。 ・ 摂食間隔に応じて悪化・軽快する(昼から夕方にかけて悪化し、夕方から翌朝にかけて軽快)。 ・ 便性状は軟便・泥状便。時に水様便。淡黄土色・黄色味の強い便や橙色味がかかる便。匂いはきつめ。 ・ 便量は少量-大量。 |
| 診断 | 直接鏡検を実施する。未消化澱粉や脂肪滴、食物残渣が顕著。腸内細菌叢の変化もあり。 |
| 処置 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 少量頻回給餌(1日量の70-100%を4-6回に分けて給餌)。 ・ 経口あるいは皮下補液を実施する。 ・ 乳酸菌製剤、動物用生薬配合総合胃腸薬、消化酵素(パンクレリパーゼ、パンクレリパーゼ+ウルソデキシコール酸)を経口投与する。 |

6. 炎症性腸炎, Wasting Marmoset Syndrome

| | |
|----|--|
| 誘因 | 慢性的な栄養失調、ストレス、基礎疾患、素因など。 |
| 症状 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 元気食欲は初期にはある。食欲亢進し飢餓感がある。給餌時のヒトや同居個体に対する攻撃性が増す。顔つき悪化。 ・ 摂食時以外の活動量は低下し、暖を取れる場所を好む。 ・ 摂食しても補食を与えても継続的に体重が減少し削痩する。 ・ 被毛状態悪化(特に尾付け根や腹側、頭部・頸部の黒い被毛部分の退色、尾や体幹のべたつきなど)。 ・ ストレス負荷時や摂食負荷で下痢することもあり。下痢を認めない場合もある。 ・ 便性状は軟便・泥状便・水様便。淡黄土色・褐色。硬便や正常便の場合もある。 ・ 便量は少量-大量。 |
| 診断 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 持続する体重減少(ピーク体重の0.05%/日以上、継続的に減少)。 ・ 貧血、高血小板症、低アルブミン血症、尿中ケトン体陽性。 ・ 直接鏡検を実施する。腸内細菌叢の乱れ、未消化でんぷんや脂肪滴、食渣あり。特に所見が認められないこともあり。 |
| 処置 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 経口あるいは皮下補液を実施する。 ・ 腸の栄養剤、液体栄養剤、新世界サル用ゲル飼料、プロテインパウダー、ビタミンミネラル、練り餌、固形飼料ガムを与える(表2-1、2-2)。 ・ 少量頻回給餌(1日量の70-100%を4-6回に分けて給餌)。 ・ 下痢が治まったら固形飼料系補食(練り餌、ふやかしなど)等を追加する。 ・ <軽度> 乳酸菌製剤、抗炎症剤(トラネキサム酸を経口で、必要に応じてメサラジンも併せて経口で)投与する(BID)。貧血がある場合は貧血セット(ビタミンB12+葉酸+鉄剤)を経口で投与する(SID)。 ・ <重度> 広域抗生剤(オルビフロキサシン筋肉内+メトロニダゾール皮下)と抗炎症剤(トラネキサム酸皮下)の投与と皮下補液(ビタミン添加)を5日間実施する(SID)。下痢を伴わない場合は、まずトラネキサム酸皮下投与と皮下補液(ビタミン添加)5日間実施して(SID)様子を見る。必要に応じて消化酵素(パンクレリパーゼ)を経口投与する(BID)。 |

* 参考文献 : Baxter et al., 2013; EAZA, 2017; Gallagher, 2022; 井上, 2018; Inoue et al., 2023; National Academies, 2019; Niimi et al., 2019; Yoshimoto et al., 2016a; Yoshimoto et al., 2016b.

3. 便秘

便秘は、本来体外に排出すべき糞便を十分量かつ快適に排出できない状態であり(味村ら, 2019)、飼育下のコモンマーモセットでもよく認められる。便秘は、大腸の機能異常による機能性便秘と、大腸の形状変化による器質性便秘に大別される(味村ら, 2019; Gotfried 2022a)。機能性便秘には、疾患や経口摂取量の不足で排便数が減少する排便回数減少型と、硬便や腹圧・直腸感覚低下などによる排便困難型がある。器質性便秘は大腸腫瘍などで腸管腔が狭窄して十分に排出できない狭窄性と、反対に巨大結腸症などで腸管腔が拡張して便排出が困難となる非狭窄性がある(味村ら, 2019)。機能性便秘でも慢性化すると結腸や直腸での便の過剰貯留により腸管腔が拡張して器質性便秘に移行する場合がある。嘔吐や沈鬱などその他症状を伴う場合や排便廃絶となると、便秘の悪化による機能性および器質性腸閉塞や十二指腸拡張症の可能性を念頭におく必要がある。便秘は高齢個体や実験・ケージ移動などのストレス負荷時、炎症性腸疾患の慢性経過時などに認められることが多い。便秘も早期発見と早期対応が重要となる。

症状としては、排便量減少・排便回数減少・便の硬化・排便困難(排便体勢をとってから排便までの時間が長い)・しぶり腹(肛門周囲を床等にこすりつける)・腹部膨満・不活発、などが挙げられる。摂食量減少(残餌量増加、こぼし量減少)・沈鬱・嘔吐・顔つきの異常、なども認められる。

診断は触診とX線撮像で行う。腸管内の異常な便やガスの貯留が確認できる。

軽度の場合は経口で補液するとともに、アラビアガムなどの補食給餌、乳酸菌製剤の投与、運動促進などを実施する。捕獲・保定して便秘時マッサージ(図4)も実施するとよい。これらで効果がなければ、消化管運動亢進やガス排出のための投薬を開始する。腸管内の便貯留が著しく、重度の摂食量減少や食欲廃絶・沈鬱・嘔吐などその他症状を併発している重度の便秘の

場合は、麻酔下で洗浄浣腸(Nelson & Couto, 2001)を実施し摘便する。洗浄浣腸の詳細を表5に、便秘時のマッサージ法を図4に示す。

4. 嘔吐

嘔吐は嘔吐中枢に影響を及ぼす病態で発生する。原因は消化器疾患と中枢神経疾患に大別され、腎不全などの疾患に付随する場合もある(Gotfried, 2022c)。消化器疾患の場合、腸閉塞・胃腸炎・肝炎などがある。その他、コモンマーモセットで特異的に認められるものとして十二指腸拡張症がある。国内外で報告があり(Fitz et al., 2020; Inoue et al., 2023; Kwak et al., 2022; Mineshige et al., 2020; Sheh et al., 2022)、上部十二指腸の閉塞と拡張により頻回嘔吐を発症する原因不明の疾患である。下行十二指腸と上行結腸の間に慢性腹膜炎が認められることから何らかの炎症の関与、国内外で報告があるもののコロニーによって発生頻度に差があることから遺伝的要因の関与、*Clostridium perfringens*の関与(Sheh et al., 2022)などが検討されている。また、ケタミンなど麻酔薬の副作用、中枢神経への侵襲的実験手技なども嘔吐の原因となり得る。

症状は、嘔気と胃内容の嘔吐である。吐しゃ物は直前に摂食したもので、血液(赤色、消化されている場合はコーヒー色)や胆汁(黄緑色)が混在する場合や、粘液だけの場合もある。活動量低下・顔つき悪化・摂食量減少も認められる。慢性に経過すると、脱水(ツルゴール反応低下)・電解質異常・削瘦・体重減少・被毛状態悪化・逆流性食道炎、などが認められるようになる。重度の十二指腸拡張症の場合は胆汁が混在した吐しゃ物が認められるようになる。実験手技による脳圧亢進などが原因の場合は症状が顕著で頭を下げて沈鬱となる。胆汁うっ滞性肝障害がある場合、便の白色化と尿の濃色化(黄色化)が認められる。

診断は、問診(給餌内容・既往症・実験内容・投薬有無など)、X線撮像、超音波検査、血液検査、尿検査などから判断する。肝障害の場合、超音波検査で肝腫

表5 洗浄浣腸

| 洗浄浣腸 | |
|--------|---|
| 用意するもの | シリンジ(5 mL)、温水、オリーブ油、ベットシート、注射麻酔薬(ケタラール [®] 筋注用500mg 0.1mL/頭 i.m. +アトロピン硫酸塩注0.5mg 0.02mL/頭s.c.)あるいは吸入麻酔一式、痔の外用軟膏、亜鉛華軟膏、クレンジングオイル、タオル、ドライヤー。 |
| 方法 | <ul style="list-style-type: none"> ・個体に麻酔をかける。通常、ケタミンとアトロピンを用いるが、衰弱している個体や軽度の個体は吸入麻酔下で実施することもある。 ・肛門からシリンジでオリーブオイル1mLを注入して1分ほど放置した後、温水5mLをシリンジで注入する。 ・注入後、肛門を指で押さえつつ後躯を少し持ち上げ、軽く揺らしながら温水を大腸内に行き渡らせて便をふやかす。 ・その後、腹壁上から結腸の走行に沿ってマッサージし、便を溶かしつつ肛門の方に押し出して排出させる。 ・この温水注入・便ふやかし・排出を数回繰り返す。 ・洗浄浣腸時は結腸を過剰に伸展したり穿孔したりしないよう、温水の注入量や速度、便排出のための加圧加減に注意する。 ・洗浄浣腸後、オリーブオイルで被毛が汚れるためクレンジングオイルを滴下してなじませたのち、温浴・乾燥させる。また浣腸による摩擦刺激ケアのため、肛門には痔の外用軟膏を、下腹部皮膚には亜鉛華軟膏を少量塗布する。 |

* 参考文献：Nelson & Couto, 2001



図4 便秘時マッサージ

マーモセットを保定し、便秘に有効な経穴を刺激する。

背側：脊柱の両側を親指と人差指で胸椎下から尾椎前まで軽く押す。便秘点、大腸俞を刺激する。膝外側やや下、脛骨直下で腓骨との中間部も軽く押す。足三里を刺激する。

腹側：結腸・直腸の走行に沿って右腹側→胸郭下→左腹側へ円を描くように親指で軽く押す。大巨、天枢、中脘、関元を刺激する。

大・肝緑鈍化・実質エコーの粗造化等が認められる。血液検査ではアラニンアミノトランスフェラーゼ (ALT)・ガンマグルトアミルトランスぺプチダーゼ (γ -GPT)・ビリルビンの上昇が、尿検査では尿比重や尿中ビリルビンの上昇が認められる。腎障害の場合、超音波検査で腎輪郭不整や腎実質の菲薄化・輝度上昇等が認められる。血液検査では尿素窒素 (BUN) やクレアチニンの上昇が、尿検査では尿蛋白や鮮血が認められる。十二指腸拡張症の場合、重度の場合はX線撮像 (左ラテラル像) で十二指腸の拡張とガス貯留が認められる。超音波検査では、十二指腸の拡張・十二指腸内容物と胃内容の交錯・狭窄部位前後の蠕動運動の差・腸間膜リンパ節の腫大増数等が認められる (図5)。嘔吐が認められたらまず皮下補液あるいは経口補液を行う。摂食刺激で嘔吐する場合や重度の場合は皮下補液を適用する。並行して原因疾患に沿った対応を進める。十二指腸拡張症の場合、少量頻回給餌・ストレス軽減のための環境整備などを実施し、消化管運動亢進のためモサプリドやベタネコールなどの副交感神経刺激薬、ガス排出のためのジメチコンを経口投与する。胃腸内容交錯による粘膜保護のため胃薬 (レバミピド) や抗炎症剤 (メサラジン) も経口投与する。脳圧亢進や脳浮腫には、濃グリセリン・果糖製剤を静脈内投与 (Bolusあるいは点滴) する。場合によっては頭蓋骨開窓による減圧も検討する。頭蓋骨へ侵襲処置をした時は抗生剤 (アンピシリン油性懸濁注射剤) +ステロイド剤 (デキ

A. X線像



B. 超音波像

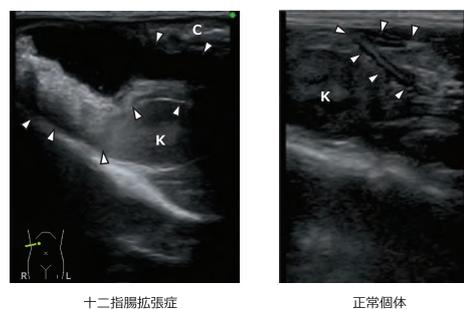


図5 重度十二指腸拡張症のX線および超音波像
重度の十二指腸拡張症では、X線像で十二指腸 (D) および胃 (S) の拡張とガス貯留が認められる。超音波像では、右腎 (K) 上の十二指腸下部 (矢頭) の拡張および内容貯留が認められる。C: 横行結腸。

サメタゾン)を1日1回、3-5日間、筋肉内投与する。肝障害には、ウルソデキシコール酸+タウリン+ジクロロ酢酸ジイソプロピルアミンを経口投与する。胆汁うっ滞の場合、上述の薬剤とともにトレピブトンを経口投与する。ただし完全胆道閉塞がある場合はウルソデキシコール酸を投与してはならない。重篤な肝障害には、皮下補液とともに注射用グルタチオンをグリチルリチン製剤で溶解したものを皮下投与する。麻酔時の嘔吐防止にはマロピタントを前投与する (Goodroe et al., 2020)。十二指腸拡張症の重症例のX線および超音波像を図5に示す。

5. 呼吸障害

酸素を取り込んで二酸化炭素を排出する正常な呼吸

ができなくなった状態で、呼吸数の異常 (頻呼吸や徐呼吸) や努力呼吸 (安静時呼吸では使用されない呼吸筋を動員して行う呼吸)、鼻孔 (鼻翼) 開張などが認められる (中村 1979、日本救急医学会 2009、望月 2023)。不活発や食欲不振など一般症状だけが顕在化する場合も多い (Nelson & Couto, 2001)。原因は、コントロール系の異常 (頭蓋内疾患・低血糖・電解質異常などが原因で引き起こされる呼吸中枢でのコントロール異常)、駆動系の異常 (気道狭窄や胸水・気胸・呼吸筋の筋力低下、心機能低下等)・ガス交換系の異常 (肺炎・肺水腫等)、その他の異常 (ショック・重度の貧血・疼痛等) に大別される (望月, 2023)。

診断の際には、意識・呼吸・呼吸音 (ラッセル音など)・心雑音・体温・脈拍・経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO₂)・口腔内異物の有無を確認し、酸素投与を行い、

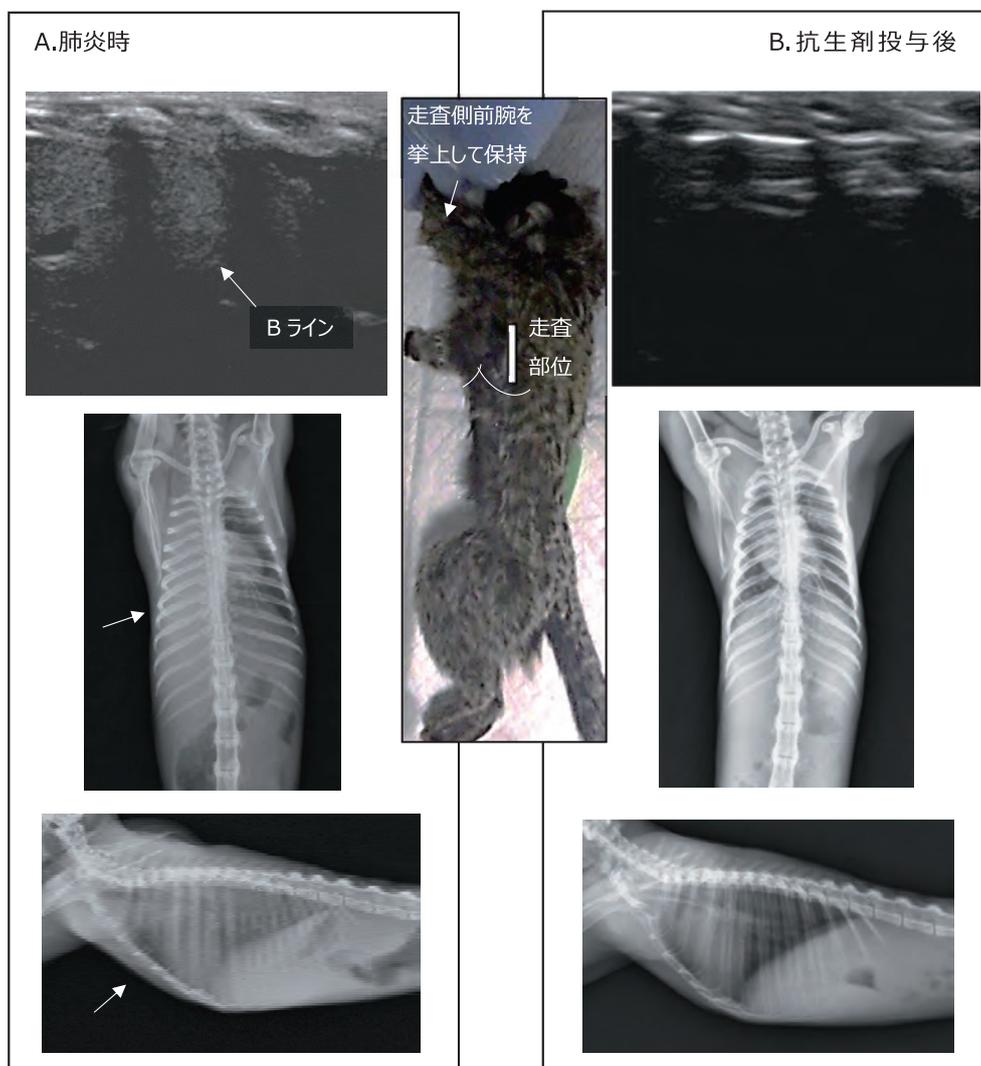


図6 肺炎時の超音波所見およびX線所見
超音波検査の際は走査側の前肢を挙上して保持し、腋窩下の胸部にプローブをあてる。本症例では肺炎時 (A)、超音波検査で胸膜下から深部に向かう縦方向の高輝度線状アーチファクト (Bライン) が、X線像では右肺の陰影 (→) が認められた。いずれも抗生剤投与により消失した。

無呼吸・無反応の場合は8.救急処置で述べる心肺蘇生を実施し、視診・聴診・X線撮像・超音波検査・血液検査を進めて判断する。肺炎・肺水腫の場合は、超音波検査で胸膜下から深部に向かう縦方向の高輝度線状アーチファクト（Bライン：図6）が認められる。Bラインがありlung sliding（呼吸に伴う胸膜ラインの左右の動き）がない場合は胸膜の癒着を、Bラインとlung slidingがともにない場合は気胸を疑う（Lichtenstein,2009; 画像診断まとめ 2023）。X線撮像では上部気道に狭窄がないか確認する。肺炎の場合は浸潤影等の陰影が認められる（図6）。心不全では心陰影の増大や肺水腫による上肺野の血管陰影増大や胸水等が認められる（画像診断まとめ 2023）。心臓評価には図7で示す立位での撮像が有効である（Sawada et al., 2022）。肺炎と肺水腫の

陰影は類似しているが、肺炎は偏在性、肺水腫は左右対称かつ分布が特徴的であることが多い（画像診断まとめ 2023）。

肺炎と診断したら、補液（軽度は経口、重度は皮下）を実施し、抗生物質（トスフロキサシン経口、オルビフロキサシン筋肉内）と胃薬（レバミピド経口、ファモチジン筋肉内）を投与する。ネブライザーによる気管支拡張剤の吸入も実施する（図8）。1週間後再検査し、投薬続行かどうか判断する。心不全の場合には、高酸素室で管理し、浮腫および肺水腫が認められた場合は利尿剤（フロセミド）を投与する。排尿確認後、経口利尿剤（トラセミド）に切りかえて維持する。貧血が認められる場合はビタミンB12+葉酸+鉄剤を経口で投与する。

肺炎時の超音波およびX線像を図4に、心肺評価に



図7 心肺評価時のX線撮像

X線撮像時に動物を立位で保持すると、仰臥時に発生する腹腔内臓器による胸腔圧迫が発生せず、自然な状態での評価が可能となる（Sawada et al., 2022）。



図8 吸入治療

ネブライザーに接続したタッパーに覚醒下のマーモセットを入れ、気化した薬液を5-10分間吸入させる。必要に応じてタオル等でタッパーの一部を覆って身を隠す場所を作る。

適したX線撮影法を図7に、吸入治療を図8に示す。

6. 歯と歯肉の異常

本邦の飼育下のコモンマーモセットには、犬歯と切歯に歯周病(歯垢歯石の沈着・歯肉炎・歯列異常・歯の欠損・歯根膿瘍)が多発する(Friedman et al., 1972; 三輪ら, 2020)。野生下では摂食時間の大半は樹皮を齧って樹液を得ることに費やし(Power, 2010)、下顎や歯の形態、特に切歯・犬歯が樹皮を齧ることに特化した進化を遂げているが(Casteleyn & Bakker, 2019)、飼育下の主食である短く硬い乾燥固形飼料はもっぱら臼歯を使用して摂食する(三輪ら, 2020)。必然的に切歯・犬歯に加えられる物理的刺激は圧倒的に少なくなることが、この部分に口腔疾患が多発する原因と推察されている(Kramer, 2019; 三輪ら, 2020)。また、犬歯の横に位置し食物残渣が溜まりやすい第一前臼歯も口腔疾患が多発しやすく、硬いものを食べる時に多用する第一臼歯は加齢とともに痛み、摩耗や欠損が認められるようになる(三輪ら, 2020)。野生では木を齧り、そこに匂い付けを行ったりする行動が観察されるが、飼育環境下では齧りやすい木が設置されていない場合も多い。こうした飼育環境も歯周病の発生に影響を与えている。その他、捕獲時の外傷などによる歯冠の破折から細菌が感染して歯根膿瘍形成に至る場合もある(Kramer, 2019)。

症状は、歯垢歯石付着・歯肉の発赤腫脹・歯肉からの出血・歯肉過形成・歯列異常・歯の動揺・歯の損失・破折・当該歯根部周囲の皮膚の発赤腫脹・外歯瘻や内

歯瘻の形成などである。特に上顎の切歯から犬歯で多発する。上顎犬歯の歯根膿瘍では涙嚢が圧迫されることによる片側性の流涙が認められる場合がある。鼻腔内に歯瘻が形成されると片側性の鼻血や膿性鼻汁が認められる。口腔内の歯瘻形成により流涎を認める場合もある。摂食不良・便量減少・硬便化・体重減少・活動量低下も認められる。

診断は麻酔下で歯科用X線装置を用いて実施する。当該部分を撮影して罹患歯を特定し、膿瘍形成の有無・排膿の有無・歯槽骨や歯根部の状態・破折の有無などを確認し、対応を検討する。

一般症状悪化を伴う歯の動揺・破折、歯根膿瘍形成、外歯瘻・内歯瘻形成の場合は抜歯が必要となる。抜歯の詳細は表6と図9に示す。抜歯が適用とならない症例の場合は給餌調整と環境整備、および定期的な口腔チェックとスクレーピングで対処する。給餌については、まず固形飼料を乾燥状態のまま与えるようにし、軟らかい餌や糖質・乳脂肪に富む餌は必要以上に与えないよう心掛ける。環境整備としては、切歯と犬歯を使わせるエンリッチメントの設置を検討する。液体ガムを充填した木や(McGrew 1986)、杉やバルサなどの軟らかい木材を齧り木や巣箱として導入としてすると良い。特にバルサ材は年齢を問わず好んで齧り、その際に切歯・犬歯を使用するため歯垢歯石の軽減に役立つ(三輪ら 2020, 三輪ら 2021)。スクレーピングについて表6に示す。

表6 スケーリングと抜歯

| スケーリング | |
|--------|---|
| 用意するもの | ハンドスケーラーあるいは超音波スケーラー、次亜塩素酸水、マーモセットの口腔内に収まるよう小さく整形した乾綿あるいは不織布ガーゼ、綿棒、ベットシート、注射麻酔薬（ケタラール [®] 筋注用 500mg 0.1mL/頭 i.m. + アトロピン硫酸塩注 0.5mg 0.02mL/頭 s.c.）あるいは吸入麻酔一式。 |
| 方法 | <ul style="list-style-type: none"> ・個体に麻酔をかける。通常ケタミンとアトロピンを用いる。吸入麻酔を用いることもある。 ・超音波スケーラーに洗浄水として次亜塩素酸水を充填する。 ・口腔内に用意した乾綿か不織布ガーゼを詰める。 ・除去した歯垢・歯石や唾液、洗浄用次亜塩素酸水を誤嚥しないよう、仰臥かつ頭部を低くした体勢で動物を保定する。 ・スケーラーで歯垢・歯石を除去する。歯冠や歯肉に傷をつけないよう注意して施術する。 ・処置中、適宜口腔内に詰めた乾綿・ガーゼを交換する。小型のアスピレーターで唾液や洗浄液を吸引するのも良い。 ・施術中は鼻孔近くにマスクを置くなどして酸素を与え続けるようにする。 ・終了後、歯肉に少量の水で溶解したインターベリーα[®]を塗布する。 |
| 抜歯 | |
| 用意するもの | 動物用歯科X線撮像装置一式、1.2mm 中小型エレベーター、超音波スケーラー、次亜塩素酸水、マーモセットの口腔内に収まるよう小さく整形した乾綿あるいは不織布ガーゼ、綿棒、ベットシート、注射麻酔薬（ケタラール [®] 筋注用 500mg 0.1mL/頭 i.m. + アトロピン硫酸塩注 0.5mg 0.02mL/頭 s.c.）、局所麻酔薬（オーラ [®] 注）、抗生剤（小さく砕いたオキシテトラコロン 歯科用挿入剤 5mg）。 |
| 処置 | <ul style="list-style-type: none"> ・個体にケタミンとアトロピンにより麻酔をかける。 ・症状から罹患はを推定し、X線撮像で確定する。 ・罹患歯の歯根部にアドレナリン加塩酸リドカインで局所麻酔をかける。 ・先端1.2mm 中の小型エレベーターあるいは超音波スケーラーを歯と歯槽骨の隙間に挿入し、歯に沿わせて歯槽骨を圧迫しながら歯周靭帯を切断する。 ・全周切断できたら歯を脱臼させ、抜歯鉗子で引き抜く。マーモセットの歯は非常に小さいため、歯周靭帯切断の際は歯根を破折させないように圧のかけすぎに注意する。 ・施術中は鼻孔近くにマスクを置くなどして酸素を与え続けるようにする。 ・抜歯後は、次亜塩素酸水で歯根部を十分に洗浄したのち、砕いたオキシテトラサイクリン錠を歯根部に埋没させる。皮下補液し、鎮痛剤（ロベナコクシブやメタカムなど）と抗生剤（オルビフロキサシン）も全身投与する。 ・抜歯翌日と翌々日は、鎮痛剤（ロベナコクシブやメタカムなど）と抗生剤（トスフロキサシン）、胃薬（レバミピド）を経口投与する。 |

* 参考文献：Burns and Wachtman 2019

1. X線撮像



<https://rayvision.co.jp/x-sensor/> 改変

2. 歯周靭帯切断、抜歯



3. 抜歯後の洗浄、抗生剤埋没



図9 抜歯
 歯科用センサーとポータブルX線装置でX線撮像する。抜歯の詳細については表6を参照。

7. 外傷

外傷は、コモンマーモセットのみが関与するものとヒトが関与するものに大別される。

コモンマーモセットは家族単位の社会構造を営み、家族全員で子育てを担う (Díaz-Muñoz, 2016; Schultz-Darken et al., 2019)。しかし、他の家族と接する機会がない家族飼育を続けていても、子供の発育に伴い家庭内での争いが発生する場合がある。思春期以降の同腹仔間の闘争 Twin-Fight や (Miwa et al., 2023)、2歳前の「追い出し」闘争である。その他、飼育環境下で同居個体との間で認められる外傷として、新生児期の尾食い (親兄弟の摂食による新生児の尾の欠損) (三輪ら, 2015b; 三輪ら, 2017)・耳介や指先などの咬傷・ぶらさがりによる尾の脱臼などがある。ペニスの被毛絞扼創や自咬など、他個体が関係しない負傷もある。同居個体と異なり他の家族個体に対する攻撃性は高いため (Lazaro-Perea, 2001; Poole et al., 1978; Sutcliffe & Poole, 1984)、脱走やケージ不備などで接触した際の闘争は激しくなり、命に関わる場合がある。

ヒトが関与する負傷としては、ケージ不備による指先の裂傷や骨折など間接的な関与によるものと、捕獲・保定時の打撲や裂傷、骨折など直接的関与によるものがある。ヒトが関与する負傷の方が重症になりやすい。特に実験動物施設では動物をハンドリング・処置する機会が多くなるため、注意が必要である。追いまわして強制的に捕獲するのではなく、動物を馴致して興奮させずに捕獲する、あるいは捕獲用の道具を用いるなど、いわゆる3Rの原則の refinement を意識した技術の向上が必要である。

これらの外傷への対応は、負傷場所や傷の程度、種類により異なる。軽度で個体が傷を気にして舐め齧ったりしていなければ放置で問題ないが、軽度でも気にする様子が認められたら対処が必要である。

負傷時の症状としては、当該部位の発赤腫脹・裂傷・擦過創・出血・組織欠損・変位・破行・運動障害などが認められる。患部をかばう・気にして舐めるなどの様子も観察される。四肢の場合、健常肢との動きの差を示す。ケージ内や下の血痕で気づく場合もある。

診断は、負担をかけないよう負傷個体を速やかに捕獲して実施する。まず温水や温めた次亜塩素酸水で傷を洗浄し、傷の状態 (場所・程度・大きさ・出血・機能障害の有無など) を把握し、対応を検討する。覚醒下での実施が困難な場合は吸入麻酔で軽く麻酔をかけて実施する。破行・運動障害・変位等が認められる場合には、X線撮像で骨折・脱臼などの有無を確認する。

処置について、軽度 (洗浄と保護で治癒が期待される場合)、中等度 (湿潤療法や縫合が必要な場合)、重度 (骨折や断尾・断指など外科的処置が必要な場合) に

分けて解説する。いずれの場合も、まず次亜塩素酸水で洗浄し、出血があれば止血し、被毛絞扼など原因があるものは取り除いて、先に進める。

1) 軽度の場合

洗浄後、必要に応じて、患部保護のためワセリンやヘパリン類似物質、亜鉛華軟膏を塗布する。塗布によりかえって患部を気にする場合もあるため注意する。気にして舐め齧ったり触り続けたりする場合は、患部忌避と治癒促進のためブルンス氏液 (詳細は表3に記載) を塗布してみる。この場合も、塗布によりかえって患部を気にする場合もあるため注意する。疼痛がある場合は鎮痛剤 (アセトアミノフェンやロベナコキシブなど) を胃薬 (レバミピド) とともに投与する。また見逃している他の疼痛発生要因がないか、再確認する。その他、齧り木やガムフィーダーや空き箱などエンリッチメントを設置して気を紛らわせるのも有効である。また、必要に応じてカラーやカバー (図10・11) を装着させ、患部にアクセスできないようにする。

2) 中等度の場合

洗浄・止血と同時に保温と皮下補液を実施する。組織欠損がある場合や、広範な傷・深い傷などの場合には、必要に応じて湿潤療法 (次亜塩素酸水により患部を洗浄した後、ハイドロコロイドドレッシング剤・ワセリン・亜鉛華軟膏などを塗布し、その上のフィルムドレッシング剤かラップで被覆する) や縫合を適用する。創に壊死組織や感染がある場合は、鋭匙等で外科的デブリードマン (感染・壊死組織の除去) を実施する。処置後の患部は、通気性のよい粘着性伸縮ガーゼ包帯や着着性伸縮包帯で保護する。この時、包帯をきつく巻きつけ過ぎると血行不良に陥る場合がある。包帯を巻いている間は、包帯両端の外に出ている組織に注意を向け、浮腫や変色など血行不良を疑う状態がないかどうか確認する。フィルムや包帯を使用せず、通気性を確保したチューブと固定カバーを併用して治癒まで保護する場合もある。疼痛があれば鎮痛剤を、感染があれば必要に応じて抗生剤を投与する。必要に応じてカラーやカバー (図10・11) を装着させ、患部にアクセスできないようにする。

3) 重度の場合

ケタミン+アトロピンで全身麻酔をかけ、ブピバカインによる局所麻酔を併用して実施する。処置中は保温に留意する。抗生剤および鎮痛剤を全身投与し、ファモチジンも注射する。皮下補液も実施する。術後は抗生剤と鎮痛剤を胃薬とともに5日間程度経口投与する。神経障害性疼痛治療剤プレガバリン・ビタミン・カルシウム剤も適宜投与する。カラーやカバー (図10・

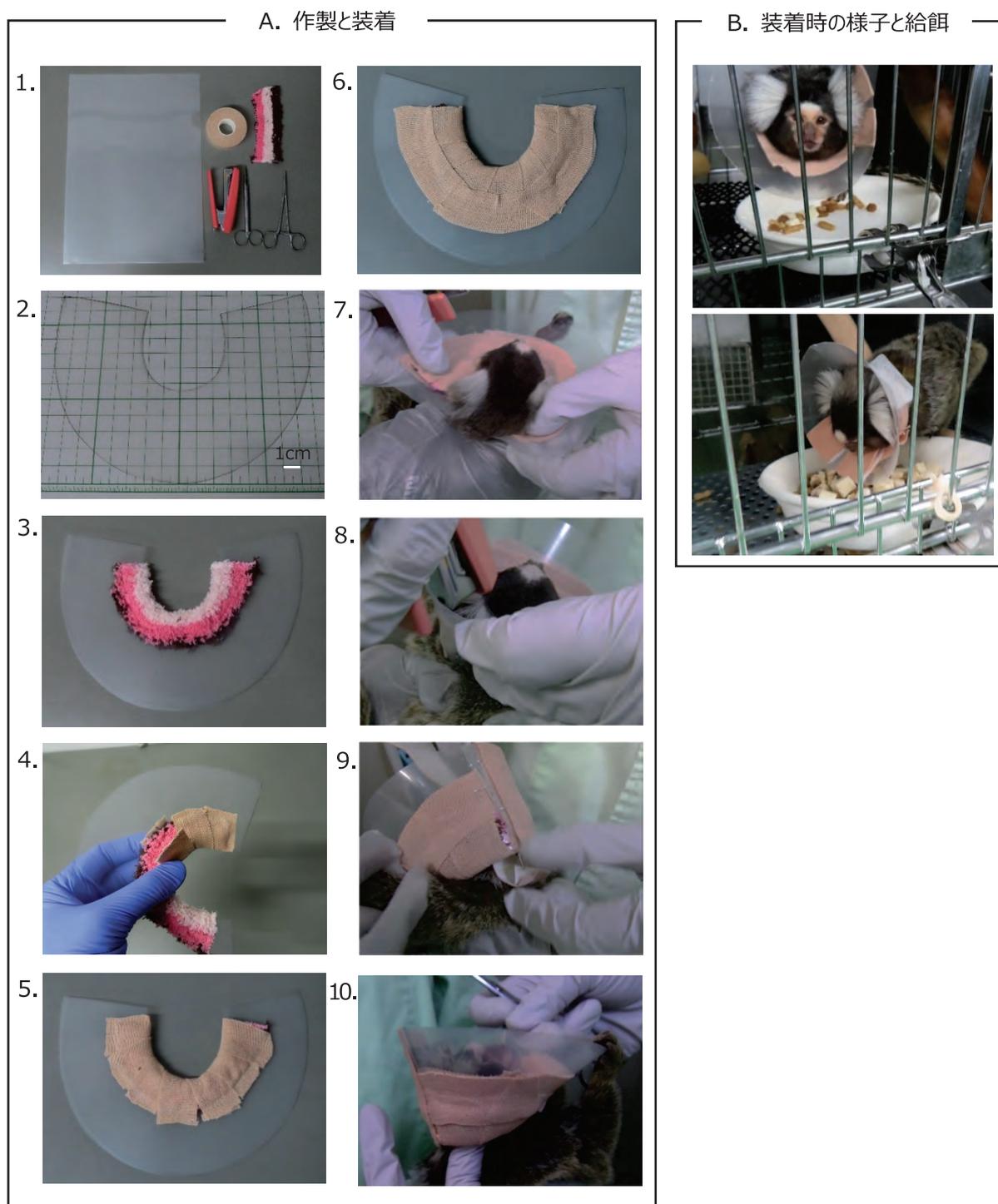


図10 マーモセット用カラー

- A. 作製と装着：**クリアファイル、強粘着テープ、フリース、ホットキスを用いて図の順序でカラーを作製し、マーモセットに装着する。首回りはヒトの指1本が楽に入る余裕を持たせて止め付ける。
- B. 装着時の様子と給餌：**プラスチック製の5号鉢皿に穴をあけて洗濯ばさみでケージに取り付けて給餌するとカラー装着時でも自力で摂食することができる。

11) を装着させ、患部にアクセスできないようにする。また、小さいケージへ移動させたりケージ内の可動域を狭めたりしてケージレストを保てるようにする。

骨折の場合、身体検査やX線撮像等を実施し、骨折部位とその状態を確認する。閉鎖性骨折か開放骨折か、

病的な骨折かどうか、圧痛や腫脹など徴候を示している部位以外にも骨折していないかなどを見極める(望月, 2023)。四肢の場合、健常側も同様にX線撮像して比較する。開放性の場合には生食や次亜塩素酸水で十分に創面を洗浄した後、創面周囲の剃毛・消毒と

デブリードマンを実施し、その後の処置も無菌的に実施する(望月, 2023)。骨折の状態が確認できたら、外固定適用か、ピンニングなどの外科的固定適用かを判断する。指・尾・四肢では切断が適用となる場合もある。外固定の場合、シーネやギプスを用いることが多い。固定前後にはX線撮像を実施し正しく整復されているかどうか確認する。シーネやギプスを巻く時は血行不良にならないよう巻き加減に注意する。ピンニングの場合、皮膚を切開して骨折部位から外科用ピンを刺入するが、経皮的ピンニングを適用することもある。

切断と判断した場合、患部近くの関節で切断することが望ましいが、場合によっては骨の途中で切断することもある。筋肉や靭帯を剥離するのに歯科用エレベーターなどが使いやすい。骨の断端が残る時は先端が鋭にならないようトリミングを行う。切断後は、患部を次亜塩素酸水で十分洗浄したのち、ハイドロコロイ

ドドレッシング剤を少量充填し、閉創する。

外傷時に使用している保護具について図10と図11に示す。

8. 救急処置

急な発症や負傷、慢性疾患の悪化、手術・麻酔・実験操作による合併症など、なんらかの原因で、呼吸停止・心停止・徐脈・発作等の命に係わる状態に陥ることがある。こうした緊急時には、いわゆる「救急ABCDE」に従ってA: airway 気道・B: breathing 呼吸・C: circulation 循環・D: disorder of CNS 外部刺激に対する反応・E: environmental control 体温を確認して個体の状態を素早く見極め(トリアージ)、最も生命の危機に関わる問題を最優先で対処する(一次救命処置)(Linklater & Hanson, 2022; 日本蘇生協議会, 2020)。



図11 マーモセット用創傷保護カバー ケブラー®製の薄手耐切創手袋、15 mL 遠心チューブ、ケブラー®繊維裁断可能な鉗、手縫い用木綿糸を用いて作製する。
適用例 1. 尾負傷時の患部保護と処置：蓋とチューブ本体に穴をあけた遠心チューブを尾カバーの先端に縫い付けると、無麻酔でカバーを外すことなく患部を処置することができる。処置時以外は蓋と本体を10 cm 結束バンドで蓋を止め付けておく。
適用例 2. 骨折時の患部固定と保護：パンツ部分と対の手袋の手首部分を組み合わせると、大腿骨折時の外固定の補強あるいは外科的固定の保護に利用することができる。

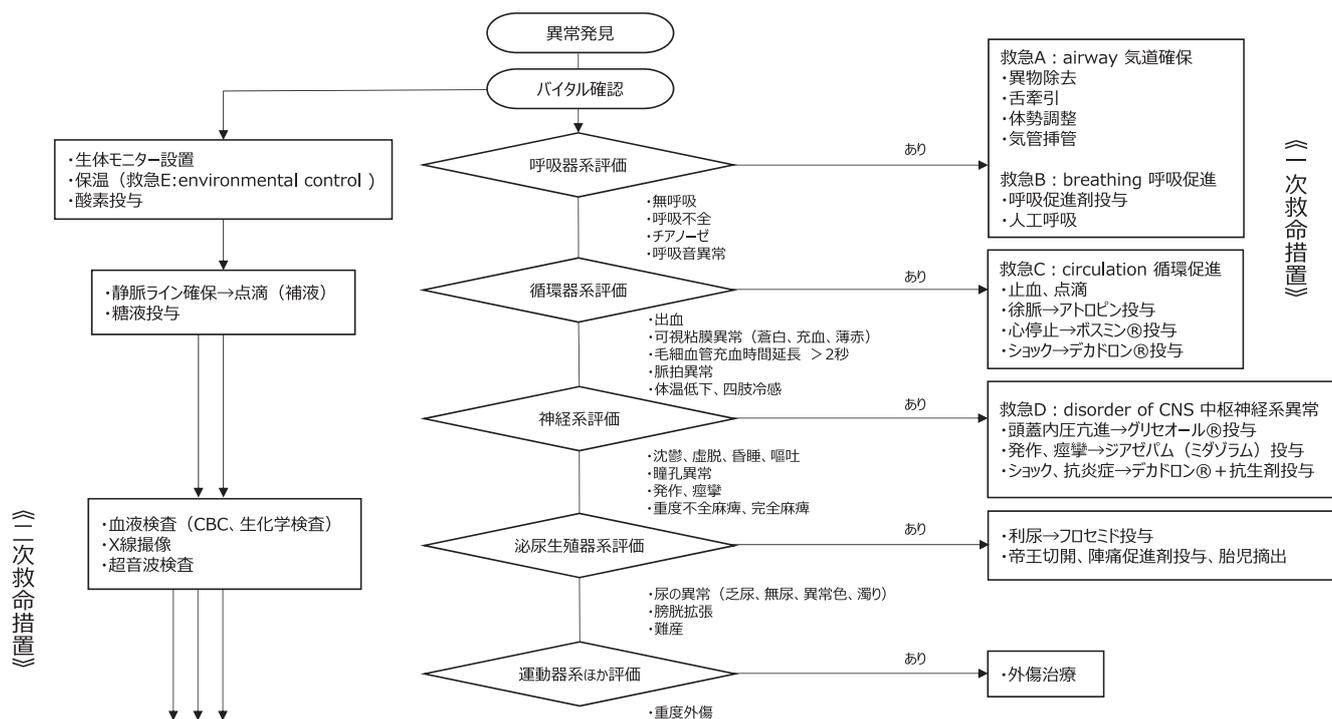


図12 救急処置フローチャート
* 参考文献：Hamel & Berry, 2018; 望月, 2023.

表7 緊急時の薬剤

| 薬剤 | 用量 (投与経路) | |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| 呼吸停止 | | |
| ドキサプラム塩酸塩水和物 | ドプラム [®] 注射液 400mg | 0.04-0.05 mL/頭 i.v. あるいは舌下粘膜に1滴滴下 →自発なし→5-10分間隔で追加投与 |
| ジモルホラミン | テラブチク [®] 皮下・筋注 30mg | 0.01mL/頭 s.c. or i.m. 効果なければ0.02mL/頭 追加投与 |
| 心室細動、徐脈 (HR < 120) | | |
| アトロピン硫酸塩 | アトロピン硫酸塩注 0.5mg | 0.03 mL/頭 i.m. |
| 心停止 | | |
| アドレナリン | ボスミン [®] 注 1mg | 生理食塩水で10倍希釈→0.03mL/頭 i.m. |
| 痙攣発作 | | |
| ジアゼパム | セルシン [®] 注射液 5mg | 0.01 mL/頭 i.v. 緩徐投与 0.03 mL/頭 注腸 |
| ミダゾラム | ミダゾラム注射液 10mg | 0.03 mL/頭 口腔、鼻腔内投与 |
| 頭蓋内圧亢進 | | |
| 濃グリセリン・果糖 | グリセオール [®] 注 | 0.1-0.2 mL/頭 i.v. bolus/ 緩徐投与→その後必要に応じて 0.1-0.2 mL/頭 i.v. 緩徐投与 |
| ショック、頭蓋内圧亢進 | | |
| デキサメタゾンリン酸エステルナトリウム | デカドロン [®] 注射液 1.65mg | 0.05-0.1 mL/頭 i.m. |
| 浮腫 (心性・腎性・脳性)、肺水腫、腎不全時の乏尿 | | |
| フロセミド | ラシックス [®] 注 20mg | 0.05-0.1 mL/頭 i.m. |
| 低血糖 | | |
| ブドウ糖 | 5-10%糖液 | 1-2 mL i.p. 1時間ごとに i.p. →動き出したら p.o. に変更 |

* 略語：SID：1回/日投与、BID：2回/日投与、p.o.：経口投与、i.m.：筋肉内投与、s.c.：皮下投与、i.v.：静脈内投与、i.p.：腹腔内投与
* 1：2023年8月現在の使用量。最適値については検討中。

A：吐しゃ物などの異物除去・沈下した舌の牽引・体勢調整・気管挿管で気道を確保し、B：呼吸が怪しければ胸腔全体をマッサージし、自発呼吸がなければ呼吸促進剤を投与し、それでも戻らなければアンビューバックや人工呼吸器で人工呼吸して酸素を投与し、C：出血箇所があれば止血し、徐脈ならアトロピンを、心停止ならアドレナリンを投与して循環を促す。そしてD：中枢神経系の異常があれば対応する。家系性の発作障害や (Yang et al., 2022) 手術・実験操作による発作に遭遇した場合はジアゼパム注射液を静脈ラインから投与する。静脈が確保できない場合はジアゼパム注射液の注腸やミダゾラム注射液の口腔内・鼻腔内投与も選択肢として挙げられる (日本神経学会「てんかん診療ガイド

ライン」作成委員会, 2018)。既往歴や頭部手術など思い当たる処置後に頭蓋内圧亢進が疑われる症状 (沈鬱・嘔吐・瞳孔異常など) が認められる場合、濃グリセリン・果糖製剤を静脈内投与する。E：低体温ならドライヤーや保温パットで保温に努める。「救急ABCDE」と平行して尾静脈あるいは伏在静脈から26G留置針あるいは27G翼状針で静脈ラインを確保し、リンゲル液の点滴を開始する。静脈が確保できない場合は腹腔内あるいは皮下投与する。同時に低血糖への対応として糖液の腹腔内投与も考慮する。浮腫や乏尿など利尿が必要な場合バイタルが安定したら血液検査 (Complete blood count : CBC・生化学検査)・X線検査・超音波検査を実施し、年齢・性別・既往症などの個体情報も併

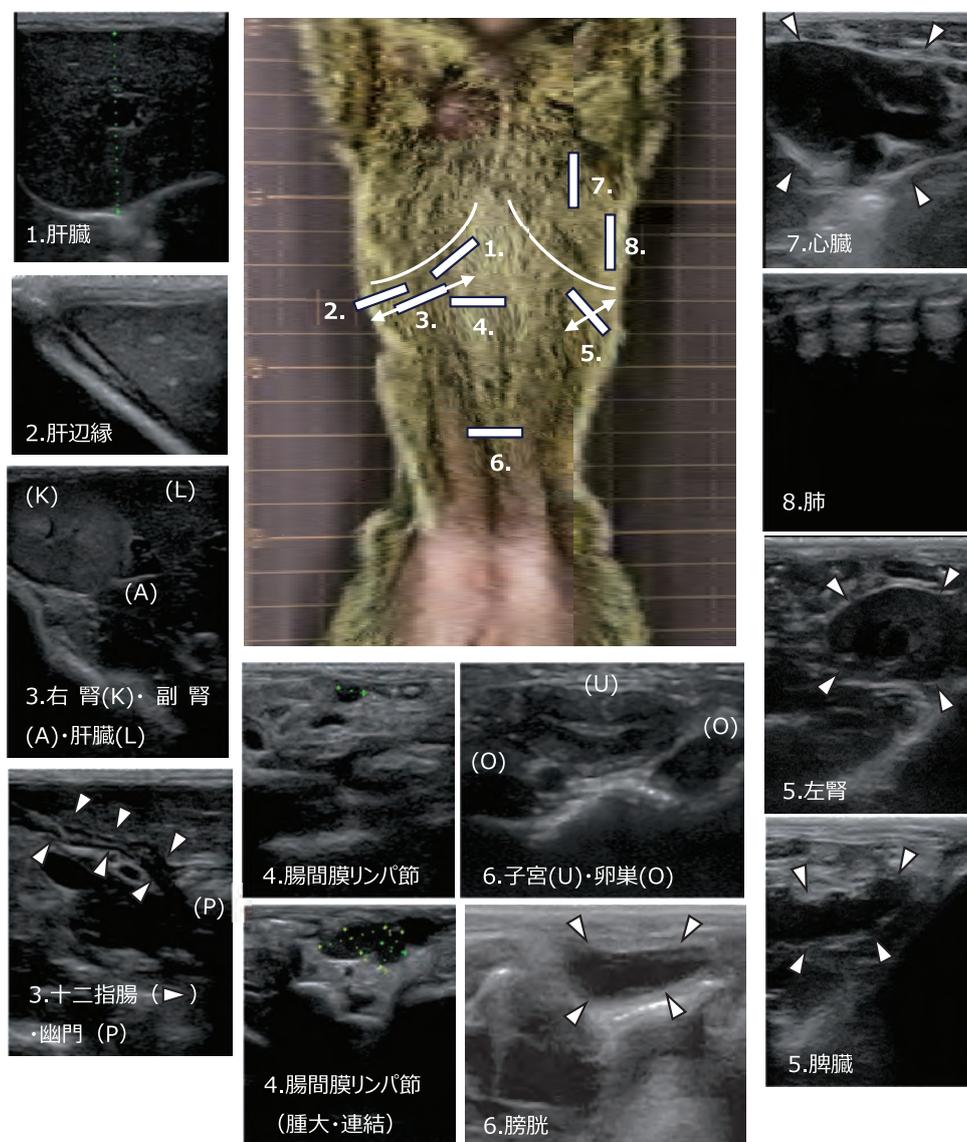


図13 超音波スクリーニング検査時の走査部位と順序
超音波スクリーニング検査時は、1. 肝臓実質、2. 肝臓辺縁 (腹水の有無)、3. プローブを動かしながら右腎・右副腎・肝腎コントラスト (腎臓の方が高輝度=白)・十二指腸～幽門、4. 腸間膜リンパ節、5. プローブを動かしながら左腎・脾臓、6. 子宮・卵巣・膀胱、7. 心臓、8. 肺、の順に描出する。

せ評価して、原因の探索と対応にとりかかる（二次救命処置）（Linklater & Hanson, 2022; 望月, 2023）。救急処置のフローチャートは図12に、緊急時の薬剤は表7に、超音波検査時のポイントは図13に示す。

おわりに

本稿は15年以上に渡るマーモセットの飼育管理の経験から作成したマニュアルである。「マーモセット繁殖飼育マニュアル」と同様に、マーモセットの飼育管理や治療に携わる多くの方に、現場に持ち込んでいただき活用していただくと幸いです。しかし、このマニュアルが決して最終完成版ではない。特に、実験動物としてさまざまな操作を受けた場合の体調不良は、単に獣医学的な知識だけでは対処できないことが多い。マーモセットの飼育管理に携わっている方々からの情報だけでなく、研究者からの情報も共有しながら、研究者と獣医師が密に連携することで、さらに知識や技術を向上させられるはずである。質の高い研究データは、健康なマーモセットから得られることを忘れてはならない。

謝辞

これまで共にコモンマーモセットの飼育に携わってくださった渡辺智子氏、鈴木比呂美氏、石割桂氏、下元美佳氏、櫻井彩華氏、正村聡美氏、眞下久美子氏、渡邊紀子氏、菅井晴菜氏、落合知恵美氏、皿井友美子氏、金本麻衣子氏に深く感謝申し上げます。また、飼育管理全般にわたりご尽力くださった京都大学ヒト行動進化研究センター技術部の皆様、便秘時のマッサージ法についてご教示くださった理化学研究所（当時）の長谷川有美先生にも心より感謝申し上げます。

本稿は日本医療研究開発機構（AMED）革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明（革新脳）プロジェクト課題番号No. 19dm0207067h0001（代表者：中村克樹）、および文部科学省による脳科学研究戦略推進プログラム（脳プロ）（代表者：中村克樹）の支援を受けた。

注釈

- 1) 硬便：マーモセットの便の視覚的性状を5段階に分類したスケール（Fitz et al., 2020）で「Firm Feces」に該当する便。ヒトで便の視覚的性状を7段階に分類するブリストルスケール（Longstreth et al., 2006; O'Donnell et al., 1990）で「タイプ1. コロコロ便（兎糞状の硬くコロコロした便）」および「タイプ2. 硬い便（ソーセージ状だが硬い便）」に該当する便に相当。

引用文献

Baxter VK, Shaw GC, Sotuyo NP, Carlson CS, Olson EJ, Zink MC,

- Mankowski JL, Adams RJ, Hutchinson EK, Metcalf Pate KA 2013: Serum albumin and body weight as biomarkers for the antemortem identification of bone and gastrointestinal disease in the common marmoset. *PLoS One* 8: e82747.
- Burns M, Wachtman LM 2019: Chapter 10 - Physical Examination, Diagnosis, and Common Clinical Procedures. In Marini R, Wachtman L, Tardif S, Mansfield K, Fox J (eds): *The Common Marmoset in Captivity and Biomedical Research*, Academic Press, pp. 145-175.
- Casteleyn C, Bakker J 2019: Chapter 2 - The Anatomy of the Common Marmoset. In Marini R, Wachtman L, Tardif S, Mansfield K, Fox J (eds): *The Common Marmoset in Captivity and Biomedical Research*, Academic Press, pp. 17-41.
- Díaz-Muñoz SL 2016: Complex cooperative breeders: Using infant care costs to explain variability in callitrichine social and reproductive behavior. *Am J Primatol* 78: 372-387.
- EAZA 2017: EAZA best practice guidelines for callitrichidae. <https://www.eaza.net/assets/Uploads/CCC/2017-Callitrichidae-EAZA-Best-Practice-Guidelines-Approved.pdf> (2022年6月5日閲覧)
- Fitz C, Goodroe A, Wierenga L, Mejia A, Simmons H 2020: Clinical Management of Gastrointestinal Disease in the Common Marmoset (*Callithrix jacchus*). *ILAR Journal* 61: 199-217.
- Friedman LA, Levy BM, Ennever J 1972: Epidemiology of Gingivitis and Calculus in a Marmoset Colony. *J Dent Res* 51: 803-806.
- Gallagher A 2022: The Digestive System in Animals. <https://www.msdsvetmanual.com/digestive-system/digestive-system-introduction/the-digestive-system-in-animals> (2023年8月15日閲覧)
- 画像診断まとめ 2023: 胸部. <https://xn--o1qq22cjlou16giuj.jp/> (2023年8月18日閲覧)
- Goodroe A, Fitz C, Bakker J 2020: Current Topics in Marmoset Anesthesia and Analgesia. *Ilar j* 61: 218-229.
- Gotfried J 2022a: Constipation. <https://www.msdsmanuals.com/professional/gastrointestinal-disorders/symptoms-of-gastrointestinal-disorders/constipation> (2023年8月15日閲覧)
- Gotfried J 2022b: Diarrhea. <https://www.msdsmanuals.com/professional/gastrointestinal-disorders/symptoms-of-gastrointestinal-disorders/diarrhea> (2023年8月15日閲覧)
- Gotfried J 2022c: Nausea and Vomiting. <https://www.msdsmanuals.com/professional/gastrointestinal-disorders/symptoms-of-gastrointestinal-disorders/nausea-and-vomiting> (2023年8月15日閲覧)
- Hamel PE, Berry CR 2018: Sonography Assessment: Overview of AFAST and TFAST. *Today's Veterinary Practice* 8: 57-62.
- 東口高志 2006: NSTの運営と栄養療法：栄養管理の基本とチーム連携. 医学芸術社, 東京
- Inoue T, Yurimoto T, Seki F, Sato K, Sasaki E 2023: The common marmoset in biomedical research: experimental disease models and veterinary management. *Exp Anim* 72: 140-150.
- 井上貴史 2018: コモンマーモセットの感染症 (III) マーモセットの下痢症と消化管内微生物. *LABIO21* 74: 5-8.
- Kramer JA 2019: Chapter 13 - Diseases of the Gastrointestinal System. In Marini R, Wachtman L, Tardif S, Mansfield K, Fox J (eds): *The Common Marmoset in Captivity and Biomedical Research*, Academic Press, pp. 213-230.
- Kwak J, Kim JM, Woo CG, Kim JI, Ryu SK, Kang BC 2022: Acute aspiration pneumonia in common marmoset (*Callithrix jacchus*)

- with marmoset duodenal dilation syndrome: A case report. *J Med Primatol* 51: 253-255.
- Lazaro-Perea C, 2001: Intergroup interactions in wild common marmosets, *Callithrix jacchus*: territorial defence and assessment of neighbours. *Anim Behav* 62: 11-21.
- Lichtenstein DA, 2009: Lung Ultrasound in the Critically Ill. *J Med Ultrasound* 17: 125-142.
- Linklater A, Hanson KR 2022: Emergency Medicine Introduction. <https://www.msddvetmanual.com/emergency-medicine-and-critical-care/emergency-medicine-introduction> (2023年8月19日閲覧)
- Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC 2006: Functional bowel disorders. *Gastroenterology* 130: 1480-1491.
- McGrew W, Brennan JA, Russell J 1986: An artificial 'gum-tree' for marmosets. *Zoo Biol* 5: 45-50.
- McWhorter TJ, Karasov WH 2007: Paracellular nutrient absorption in a gum-feeding new world primate, the common marmoset *Callithrix jacchus*. *Am J Primatol* 69: 1399-1411.
- Mineshige T, Inoue T, Yasuda M, Yurimoto T, Kawai K, Sasaki E 2020: Novel gastrointestinal disease in common marmosets characterised by duodenal dilation: a clinical and pathological study. *Sci Rep* 10: 3793.
- 味村俊樹, 本間祐子, 堀江久永 2019: I. 慢性便秘症の診断と治療. *日本大腸肛門病学会雑誌* 72: 583-599.
- Miwa M, Hamazaki Y, Koda H, Nakamura K 2023: Trigger of twin-fights in captive common marmosets. *Am J Primatol* 85: e23528.
- 三輪美樹, 鈴木比呂美, 中村克樹 2015a: コモンマーモセットにおける天然水溶性ガムの嗜好性検討. ポスター発表. 第4回日本マーモセット研究会大会. 2015年1月. 犬山, 愛知
- 三輪美樹, 森本真弓, 夏目尊好, 中村克樹 2015b: コモンマーモセットにおける尾食い. *霊長類研究* 31(Supplement): 92.
- 三輪美樹, 中村克樹 2017: コモンマーモセットにおける新生仔に対する尾食い. *霊長類研究* 33(Supplement): 65.
- 三輪美樹, 鈴木比呂美, 中村克樹 2019: コモンマーモセットにおけるアラビアガムの嗜好性および有用性検討. ポスター発表. 飼育野生動物栄養研究会2019年次大会. 2019年11月. 春日井, 愛知
- 三輪美樹, 正村聡美, 眞下久美子, 渡邊紀子, 中村克樹 2020: コモンマーモセットにおけるデンタルケア-物体特性と使用歯の関係性検討. ポスター発表: 第9回日本マーモセット研究会大会. 2020年2月. 神戸, 兵庫
- 三輪美樹, 正村聡美, 渡邊紀子, 菅井晴菜, 中村克樹 2021: コモンマーモセットにおけるデンタルケア2 歯石付着と歯肉炎の現状調査. ポスター発表. 第10回日本マーモセット研究会大会. 2021年1月. オンライン開催
- 三輪美樹, 鴻池菜保, 勝山成美, 中村克樹 2022: マーモセット繁殖飼育簡易マニュアル. *霊長類研究* 38: 85-97.
- 望月学 2023: 犬と猫の救急診療ファーストコンタクト: 最初の5分と60分にすべき初期対応. 緑書房, 東京
- 中村良, 久米清, 酒井保 1969: 臨床獣医ハンドブック. 養賢堂.
- 中村良一 1979: 臨床家畜内科診断学. 養賢堂, 東京
- National Academies 2019: National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; Division on Earth and Life Studies; Institute for Laboratory Animal Research; Roundtable on Science and Welfare in Laboratory Animal Use, Anastidou L, Johnson AF (eds): Care, Use, and Welfare of Marmosets as Animal Models for Gene Editing-Based Biomedical Research: Proceedings of a Workshop. National Academies Press, Washington, DC.
- Nelson RW, Couto CG, 長谷川篤彦, 辻本元 総監訳 2001: スモールアニマル・インターナルメディスン上巻. インターズー, 東京
- Niimi K, Morishita H, Usui M, Ito R, Kurata S, Mataga N, Takahashi E 2019: Measurement of the α 1-proteinase inhibitor (α 1-antitrypsin) of common marmoset and intestinal protein loss in wasting syndrome. *Biosci Rep* 39(7): BSR20190562.
- 日本救急医学会 2009: 日本救急医学会 医学用語解説集 2009: <https://www.jaam.jp/dictionary/dictionary/index.html> (2023年9月30日閲覧)
- 日本神経学会「てんかん診療ガイドライン」作成委員会 2018: てんかん診療ガイドライン 2018. https://www.neurology-jp.org/guidelinem/tenkan_2018.html (2023年8月10日閲覧)
- 日本蘇生協議会 2020: 蘇生ガイドライン 2020. <https://www.jrc-cpr.org/jrc-guideline-2020/>(2023年8月20日閲覧)
- O'Donnell LJ, Virjee J, Heaton KW 1990: Detection of pseudodiarrhoea by simple clinical assessment of intestinal transit rate. *BMJ* 300: 439-440.
- Poole TB, Stevenson MF, Sutcliffe AG 1978: *Callithrix jacchus* as a subject for behavioural projects in biomedical research. *Primates Med* 10: 232-238.
- Power M 2010: Nutritional and digestive challenges to being a gum-feeding primate. In Burrows AM & Nassh LT(eds): The Evolution of Exudativory in Primates, Springer, New York, pp.25-44.
- Pupe R, Tavares MCH, Barros M 2011: Introduction of gum Arabic and guar to the diet of captive black-tufted ear marmosets. *Appl Anim Behav Sci* 133: 246-253.
- Sawada Y, Kaneko A, Morimoto M, Suzuki J, Pai C, Nakayama S, Ageyama N, Koie H, Miyabe-Nishiwaki T 2022: The effect of different body positions on the cardiotoracic ratios obtained by chest radiography in Japanese macaques (*Macaca fuscata*) and rhesus macaques (*Macaca mulatta*). *J Med Primatol* 51: 345-354.
- 清水健一郎 2011: 治療に活かす! 栄養療法ははじめの一步. 羊土社, 東京.
- 清水健一郎 2014: モヤモヤ解消! 栄養療法にもっと強くなる: 病状に合わせて効果的に続けるためのおいしい話. 羊土社, 東京.
- Schultz-Darken N, Ace L, Ash H 2019: Chapter 7 - Behavior and Behavioral Management. In Marini R, Wachtman L, Tardif S, Mansfield K, Fox J (eds): The Common Marmoset in Captivity and Biomedical Research, Academic Press, pp. 109-117.
- Sheh A, Artim SC, Burns MA, Molina-Mora JA, Lee MA, Dzink-Fox J, Muthupalani S, Fox JG 2022: Alterations in common marmoset gut microbiome associated with duodenal strictures. *Sci Rep* 12: 5277.
- Sutcliffe AG, Poole TB 1984: An experimental analysis of social interaction in the common marmoset (*Callithrix jacchus jacchus*). *Int J Primatol* 5: 591-607.
- Yang X, Chen Z, Wang Z, He G, Li Z, Shi Y, Gong N, Zhao B, Kuang Y, Takahashi E, Li W 2022: A natural marmoset model of genetic generalized epilepsy. *Mol Brain* 15: 16.
- Yoshimoto T, Niimi K, Takahashi E 2016a: Serum matrix metalloproteinase 9 (MMP9) as a biochemical marker for wasting marmoset syndrome. *J Vet Med Sci* 78: 837-843.
- Yoshimoto T, Niimi K, Takahashi E 2016b: Tranexamic Acid and Supportive Measures to Treat Wasting Marmoset Syndrome. *Comp Med* 66: 468-473.

Summary

Simplified Clinical Treatment Manual for Common Marmosets

Miki MIWA^{1)*}, Akihisa KANEKO¹⁾, Katsuki NAKAMURA^{1)*}

1) *Center for the Evolutionary Origins of Human Behavior, Kyoto University*

* corresponding authors

The importance of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) as a laboratory animal in biomedical research continues to grow, as does the need for appropriate treatment of the various health problems they exhibit in captivity. Due to their small body size and rapid metabolism, the time spent making treatment decisions can be critical.

This article, drawing on 15 years of case experience at Kyoto University, outlines the management and treatment of common clinical problems in captive marmosets such as anorexia, diarrhea, constipation, vomiting, and respiratory, oral, and injury-related issues. Initial emergency care is also described. Our practical and concise treatment manual would be useful to veterinarians and caregivers when faced with these problems in their colonies.

Key words: common marmoset, anorexia (disorder of eating), diarrhea, constipation, vomiting, respiratory disorder, oral disorder, injury, emergency care

三輪 美樹

京都大学 ヒト行動進化研究センター
〒484-8506 愛知県犬山市官林41-2

Miki MIWA

Center for the Evolutionary Origins of Human Behavior, Kyoto University
41-2, Kanrin, Inuyama, Aichi, 484-8506, Japan
miwa.miki.8m@kyoto-u.ac.jp

中村 克樹

京都大学 ヒト行動進化研究センター
〒484-8506 愛知県犬山市官林41-2

Katsuki NAKAMURA

Center for the Evolutionary Origins of Human Behavior, Kyoto University
41-2, Kanrin, Inuyama, Aichi, 484-8506, Japan
nakamura.katsuki.4z@kyoto-u.ac.jp