(1966). 149) BRADLEY, R.E. & RADHAKRISHNAN, C. V.: *Avian Dis.*, 17, 461 (1973). 150) KIMURA, N., MIMURA, T., NISHIDA, S., KOBAYASHI, A. & MITSUOKA, T.: *Poult. Sci.*, 55, 1375 (1976).

151) HEIN, H. & TIMMS, L.: *Exp. Parasitol.*, 31, 188 (1972). 152) VISCO, R.J. & BURNS, W.C.: *J. Parasitol.*, 58, 323 & 576 (1972). 153) ARAKAWA, A. & OHE, O.: *Poult. Sci.*, 54, 1000 (1975). 154) NAIRN, M.D. & BAMFORD, V.W.: *Aust. Vet. J.*, 43, 49 (1967). 155) PARISH, W.E.: *J. Comp. Pathol.*, 71, 377 (1961). 156) FIELD, H.I. & GOODWIN, R.F.W.: *J. Hyg.*, 57, 81 (1959). 157) BERNIER, G. & FILLON, R.: *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 158, 1896 (1971). 158) METCHNIKOFF, E.: "The Prolongation of Life," 2nd ed., London, Heinemann (1910). 159) COHENDY, M.: *C. Research Soc. Biol.*, Paris, 60, 364 (1906). 160) BELONOVSKY, J.: *Ann Inst. Pasteur*, 21, 991 (1907).

161) RETTGER, L.F., LEVY, M.N., WEINSTEIN, L. & WEISS, J.E.: "Lactobacillus Acidophilus and its Therapeutic

Application", New Haven, Yale University Press (1935).

162) HAWLEY, H.B., SHEPHERD, P.A. & WHEATER, D.M.: *J. Appl. Bacteriol.*, 22, 360 (1959). 163) REUTER, G.: *Arzneim-Forsch.*, 19, 103 (1969). 164) SANDINE, W.E., MURALIDHARA, K.S., ELLIKER, P.R. & ENGLAND, D.C.: *J. Milk Food Technol.*, 35, 691 (1972). 165) BUXTON, A. & THOMLINSON, J.R.: *Res. Vet. Sci.*, 2, 73 (1961). 166) MICHEL, M.C.: *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.*, 8, 385 (1968). 167) REDMOND, H.E. & MOORE, R. W.: *Southwest Vet.*, 18, 287 (1965). 168) KING, J. O.L.: *The Veterinarian*, 5, 273 (1968). 169) MICHELL, I. de G. & KENWORTHY, R.: *J. Appl. Bacteriol.*, 41, 163 (1976). 170) MURALIDHARA, K.S., SHEGGEY, G.G., ELLIKER, P.R., ENGLAND, D.C. & SANDINE, W.E.: *J. Food Protect.*, 40, 288 (1977).

171) LAROUSSE, J.: *Les Ind. de l'alim. Animal*, 212, 15 (1970). 172) TORTUERO, F.: *Poult. Sci.*, 52, 197 (1973). 173) 光岡知足: *SPF Swine*, 2, 94 (1971).

臨 床

鳥 類 の メ ト ミ デ ー ト 麻 酔 に つ い て

鮫 島 正 道* 酒 匂 猛**

(昭和 52 年 6 月 29 日 受 付)

Anesthesia in Birds with Metomidate

MASAMICHI SAMEJIMA and TAKESHI SAKAWA

(Nagasaki Hana Parking Garden and Hirakawa Zoological Garden, Kagoshima)

SUMMARY

Metomidate, or hyponodil-stresnil-methyl-1-(α -methylbenzyl)-imidazol-5-carboxylate hydrochloride, was injected intramuscularly into 180 birds of 29 species of 13 families of 12 orders weighing 12g~10

kg. Besides, surgical operation and other treatment were performed effectively in 19 birds under metomidate anesthesia.

1. は じ め に

鳥類の筋肉内注射麻酔には、従来種々の麻酔剤が使用されている。メトミデートの鳥類への応用としては、1973 年 P. RYDER-DAVIES⁴⁾ が、キジ類、オウム類、ワシタカ類、ツル類等 27 種について、また 1974 年 J.E. COOPER³⁾ がワシタカ類、フクロウ類等 9 種の鳥類の手術に使用したと報告している。今回われわれは 12 目 13 科 29 種 180 羽の鳥類の麻酔にメトミデートを使用し、各種鳥類について、投与量の決定をするとともに、麻酔状態、副作用の有無、安全域等について検討を行なっ

た。また従来使用している塩酸ケタミン^{8,9)}、ペントバルビタールナトリウム⁷⁾との比較検討も行なった。

2. 材 料 お よ び 方 法

1) 使用動物

表 1 に示した 12 目 13 科 29 種 180 羽、体重 12g~10kg までの鳥類を使用した。

2) 使用薬品

メトミデート : Metomidate (hyponodil-stresnil) methyl-1-(α -methylbenzyl)-imidazol-5-carboxylate-hydrochloride

濃度は、注射液 1ml 中メトミデート 50 mgを含む。

3) 方 法

メトミデートを単味で種々の量を胸筋内に(写真 1)。

* 長崎鼻パーキングガーデン (鹿児島県指宿市十二町 630)

** 鹿児島市平川動物公園 (鹿児島市平川町)

写真1 鳥類の筋肉内注射法（ハト）

走鳥類のダチョウ、エミウでは大腿筋に筋肉内注射し経時的に体温、呼吸数、一般臨床症状、および麻酔状態を観察した。

3. 実験成績

メトミデート麻酔による体温の経時変化を図1に、呼吸の経時変化を図2に示した。これは実施鳥類の中から小型（セキセイインコ）、中型（イエバト）、大型（インドクジャク）をぬき出し、とくにこの3種については健康体で手術・処理を行なわない状態で体温・呼吸の経時変化だけを観察する目的で各7例ずつ行なった平均値で、投与量は20 mg/kgである。なお他種の鳥類においても呼吸・体温の経時変化は、ほぼ同じ特性を示した。鳥の種類別の薬用量は表1、安全域については表2に示した。つぎに各目別に代表的な種類の麻酔成績を平均値で示すと下記のとおりである。

1) ダチョウ目 (Struthionies)

ダチョウ（雛5カ月齢）では20 mg/kg 筋注後3分で鎮静、6分で起立不能、8分で音・振動への反応と痛覚

図1 体温の経時変化

図2 呼吸数の経時変化

消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は35分間である。

2) ヒクイドリ目 (Casuarii)

エミウ（雛3カ月齢）では20 mg/kg 筋注後30秒で鎮静、2分で起立不能、4分で痛覚消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は40分間であった。

3) ペリカン目 (Sphenisci)

カツオドリでは20 mg/kg 筋注後、20秒で鎮静、30秒で起立不能、6分で音・振動への反応と痛覚消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は120分間であった。麻酔期間中振せんがみられた。

4) コウノトリ目 (Gressores)

ゴイサギでは15 mg/kg 筋注後、20秒で鎮静、30秒で起立不能、3分で音・振動への反応と痛覚消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は100分間であった。副作用として流涎がみられた。

5) フラミンゴ目 (Phoenicopterii)

キューバフラミンゴでは20 mg/kg 筋注後、1分で鎮静、そのまま立ちすくみ1分30秒で足をガクガクさせ、くずれるように座りこみ3分で起立不能、5分で音・振動への反応と痛覚消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は120分間であった。

6) ガンカモ目 (Anseres)

コクチョウでは30 mg/kg 筋注後、3分で鎮静、4分で起立不能、6分で痛覚消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は70分間であった。他目の鳥類とくらべて多量の麻酔剤を必要とした。

7) キジ目 (Galli)

インドクジャクでは25 mg/kg 筋注後、2分で鎮静、5分で起立不能、7分で痛覚消失、手術可能な麻酔が得られた。持続時間は90分間であった。

8) カモメ・シギ目 (Laro-Limicolae)

表1 供試鳥類とメトミデートの用量

品 種		例数	手術時の麻酔量 (mg/kg)	
ダ チ ヨ ウ 目	ダ チ ヨ ウ	<i>Struthio camelus</i>	2	15 25
ヒ ク イ ド リ 目	エ ミ ウ	<i>Dromiceius novaehollandiae</i>	4	15 25
ベ リ カ ン 目	カ ツ オ ド リ	<i>Sula leucogaster</i>	3	15 25
コ ウ ノ ト リ 目	ゴ イ サ ギ	<i>Nycticorax nycticorax</i>	3	15 25
フ ラ ミ ン ゴ 目	チ リー フ ラ ミ ン ゴ	<i>Phoenicopterus ruber chilensis</i>	3	15 25
	キューバ フ ラ ミ ン ゴ	<i>Phoenicopterus ruber ruber</i>	2	15 25
ガ ン カ モ 目	マ ガ モ	<i>Anas platyrhynchos</i>	5	30 40
	ベ キ ン ア ヒ ル	<i>Anas platyrhynchos</i> var. <i>domestica</i>	15	30 40
	シ ナ ガ チ ヨ ウ	<i>Cygnopsis cygnoid</i> var. <i>orientalis</i>	3	30 40
	コ ク チ ヨ ウ	<i>Cygnus atratus</i>	2	30 40
	コ ブ ハ ク チ ヨ ウ	<i>Cygnus olor</i>	2	30 35
キ ジ 目	イ ン ド ク ジャ ク	<i>Pavo cristatus</i>	12	20 30
	シ チ メ ン チ ヨ ウ	<i>Meleagris gallopago</i>	5	25 35
	キ ン ケ イ	<i>Chrysolophus pictus</i>	4	20 30
	ギ ン ケ イ	<i>Chrysolophus amherstiae</i>	4	20 30
	ハ ッ カ ン	<i>Gennaeus nycthemerus</i>	4	20 30
	ホ ロ ホ ロ チ ヨ ウ	<i>Numida galeata</i>	15	25 40
	ニ ワ ト リ	<i>Gallus gallus</i> var. <i>domesticus</i>	20	20 30
カ モ メ ・ シ ギ 目	ウ ミ ネ コ	<i>Larus crassirostris</i>	3	15 20
ハ ト 目	イ エ バ ト	<i>Columba livia</i> var. <i>domestica</i>	12	10 20
オ ウ ム 目	セ キ セ イ イ ン コ	<i>Melopsittacus undulatus</i>	10	15 25
	ツ キ ノ ワ イ ン コ	<i>Psittacula krameri manillensis</i>	5	15 25
	コ ン ゴ ウ イ ン コ	<i>Ara macao</i>	3	15 25
	ル リ コ ン ゴ ウ イ ン コ	<i>Ara ararauna</i>	3	15 25
フ ク ロ ウ 目	フ ク ロ ウ	<i>Strix uralensis</i>	3	5 10
ス ズ メ 目	ス ズ メ	<i>Passer montanus</i>	16	20 30
	ジュ ウ シ マ ツ	<i>Lonchura livia</i> var. <i>domestica</i>	8	20 30
	ブ ン チ ヨ ウ	<i>Padda oryzivora</i>	6	20 30
	キ ン カ チ ヨ ウ	<i>Poephila guttata</i>	3	20 30
合 計		180		

ウミネコでは 15 mg/kg 筋注後, 30秒で鎮静, 40秒で起立不能, 3分で痛覚消失, 手術可能な麻酔が得られた。持続時間は 120 分間であった。副作用として流涎があった。

9) ハト目 (Columbae)

イエバトでは 15 mg/kg 筋注後, 2分で鎮静, 3分で起立不能, 6分で音・振動への反応と痛覚消失し, 手術可能な麻酔が得られた。持続時間は 40 分間であった。比較的安全域が狭い。

10) オウム目 (Psittaci)

コンゴウインコでは 20 mg/kg 筋注後, 1分で鎮静, 3分で起立不能, 4分で痛覚消失し, 手術可能な麻酔が得られた。持続時間は 60 分間であった。副作用の嘔吐が個体によってみられる。

11) フクロウ目 (Striges)

フクロウでは 5 mg/kg 筋注後, 20秒で鎮静, 50秒で起立不能, 3分で音・振動への反応と痛覚消失し, 手術可能な麻酔が得られた。持続時間は 25 分間であった。安全

域が狭く注意が必要である。

12) スズメ目 (Passeres)

ブンチョウでは 20 mg/kg 筋注後, 20秒で鎮静, 1分で起立不能, 2分で音・振動への反応と痛覚消失し, 手術可能な麻酔が得られた。持続時間は 20 分間であった。

4. 臨床応用成績

上記の成績から鳥類に対するメトミデート麻酔は種によっては, 比較的安全でかつ効果的と考えられたので, 長崎鼻パーキングガーデンで, 表3に示すごとく 19 例の手術および各種処置に適用し, いずれも良好な麻酔状態を得ることができた。

5. 副作用

副作用の種類と件数は, 表4に示すとおりであるが, いずれも一過性の軽度のものであった。

6. 考察

今回の実験ならびに臨床使用経験より, 各種・各個体

鳥類のメトミデート麻酔について

表2 鳥類におけるメトミデートの麻酔効果

品 種	耐 容 性											
	メトミデートの量 mg/kg											
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
ハ ト
ス ズ メ
ジュウシマツ
セキセイインコ
ニ ワ ト リ
ホロホロチョウ
シチメンチョウ
ア ヒ ル
マ ガ モ

麻 酔 導 入

深 麻 酔

耐 容 限 界

表3 手 術 例

足	骨	折	2
飛	膜	切	2
関	節	除	1
切	腱	着	1
剪	翼	術	5
裂		術	4
膜		創	2
腫		瘍	2
合 計			19

表4 メトミデートによる副作用

流	涎	12
振	せ	3
体	温	15
硬	下	3
呼	吸	8
合 計		41

ただし 180 例の実験および臨床応用例の中からである

により多少の差は見られたが、麻酔量、効果発現までの時間、麻酔状態、覚醒状態および副作用等は、目・科・種によって大体共通していた。このことより手軽に入手でき、安価な鳥で基礎実験を行ない、分類学的に近い種で貴重かつ高価な鳥類の麻酔に対する目安をたて、手術および各種処理等に応用し良い結果を得ている。

メトミデート^{3,4)}と塩酸ケタミン^{1,2,6,8,9)}、ペントバルビタールナトリウム^{5,7,10,11)}を比較し簡単に文献考察すると下記のとうりとなる。投薬から麻酔導入までの時間は塩酸ケタミン、ペントバルビタールナトリウムと比べ、メトミデートは短時間で麻酔状態が得られる。麻酔持続時間ではメトミデート、ペントバルビタールナトリウムは塩酸ケタミンと比べ覚醒の遅延がある。導入時、覚醒時

の興奮はメトミデート、ペントバルビタールナトリウムは塩酸ケタミンと比べ興奮はほとんどない。このことは首・足の長い鳥の麻酔では最大の利点と思える。麻酔時の体温の経時変化はメトミデート、ペントバルビタールナトリウムは塩酸ケタミンと比べ体温の降下がいちじるしい。しかし保温すればさほど問題はない。筋弛緩はメトミデート、ペントバルビタールナトリウムは塩酸ケタミンと比べ筋弛緩作用が強い。副作用としての流涎はメトミデート、ペントバルビタールナトリウム、塩酸ケタミンのいずれにも認められた。安全域は塩酸ケタミンと比べきわめてせまい。また種によって極端な差がみられた。たとえばガンカモ類での最低有効量 30 mg/kg がハトでは致死量にあたいし、鳥類の中で最も麻酔薬に敏感なワシ・フクロウ類ではもっとも低い量で致死さ

せるものと思う。未経験の種に麻酔を必要としたら慎重な注意が必要である。

7. 要 約

1. 小型, 中型, 大型の鳥類各7例について, メトミデート平均投量 20 mg/kg による体温・呼吸の経時的変化を観察した。

2. 12 目 13 科 29 種 180 羽, 体重 12g~10kg の鳥類にメトミデートを投与し, その安全と思われる平均値の実験を行なった。

3. 長崎県バーキングガーデンにおいて鳥類 19 例についてメトミデート麻酔により手術および各種処置を行なった。

稿を終わるに臨み, ご懇篤なご指導, ご校閲をいただいた鹿児島大学, 渡辺 茂氏, 坂本 紘氏, 鹿児島市平川動物公園, 川畑純徳氏, 三共株式会社, 草野健一氏に深甚の謝意を表します。

〔なお, 本文の概要は昭和 51 年度日本臨床獣医学会(九州)において報告した要旨論文である。〕

参 考 文 献

1) BOEVER, W.J. & WRIGHT, W.: *Restraint & ane-*

sthesia of birds, VM/SAC, January, 36~38 (1975). 2) BORZIO, F.: *Ketamine hydrochloride as an anesthetic for wildfowl*, VM/SAC, December 1364~1367 (1973). 3) COOPER, J. E.: *Metomidate anaesthesia of Some birds of Prey for Laparotomy and Sexing*. Vet. Rec. (1974). 4) DAVIES, P.R.: *The use of metomidate, an intramuscular narcotic for birds*, Vet. Rec. (1973). 5) JONES, O.G.: *Restraint and anaesthesia of small cage birds*, F. Small Anim., Pract 7, 231~239 (1966). 6) 木全春生, ほか: 獣医麻酔ハンドブック, 初, 203~221, 東京, 学窓社(1976). 7) 鯨島正道, ほか: 鳥類の筋肉内注射麻酔について. 日本臨床獣医学会報告(1971). 8) 鯨島正道, ほか: 獣医麻酔, 5, 41~46 (1974). 9) 鯨島正道: 獣医麻酔, 6, 70~74 (1975). 10) STUNKARD, J. A. & MILLER, J.C.: *An outline guide to general anesthesia in exotic species*, VM/SC Exotic Species, 1181~1182 (1974).

11) WESTHUES, M. & FRITSCH, R.: *Die Narkose der Tiere, Band II, Allgemeinnarkose*, Paul Parey, Berlin und Hamburg (1961).

〔宮川知典訳: 動物の麻酔, 第2巻, 全身麻酔, 学窓社, 東京(1968). より引用〕

公衆衛生

Watery Pork に つ い て の 一 考 察

I. むれ肉と筋の pH, 肉温, と室温度, と室湿度の関係

山下 実* 久保田安彦* 横山安雄* 岩田幸一* 大谷光男* 蔭木哲男** 中谷洋一***

(昭和 52 年 6 月 7 日受付)

Studies on Watery Pork

I. Occurrence of Watery Pork Related to pH of Muscle and Temperature of Abattoir
MINORU YAMASHITA et al. (Hanshin Meat Inspection Station, Nishinomiya, Hyogo, et al.)

SUMMARY

The rate of occurrence of watery pork tended to increase when the temperature of the abattoir reached 33°C. There was no seasonal difference in this rate.

Watery pork always showed a lower pH value than normal pork.

最近, 食肉市場において豚肉の色が淡く, やわらかく, 水っぽい, すなわち PSE 筋, いわゆるむれ肉(Wa-

tery Pork) がかなりの頻度で発見され, またこれらについてNHKテレビで放映されるにおよび消費者の間で強い関心をもたれるなど, この問題にはわかにクローズアップされるようになった。むれ肉はと殺後肉の pH が急速に低下し^{1,7,8)}, それはと室温度⁶⁾や肉温が高いとき^{4,5)}により頻発するといわれている。

しかしわれわれの観察するかぎりにおいて, あまりこれらの因子とは関連性がないように思われるので, これ

* 兵庫県西宮保健所阪神食肉衛生検査所(兵庫県西宮市芦原町7-30)

** 兵庫県衛生部食品衛生課(神戸市生田区山手通り5-1)

*** 大阪大学医療技術短期大学(大阪府豊中市待兼山町1-1)