

## Rope Squeeze によるサラブレッド種子馬の保定 22 症例

宮 越 大 輔<sup>†</sup> 池 田 寛 樹

日高軽種馬農業協同組合 (〒056-0002 日高郡新ひだか町静内神森175-2)

(2020年5月20日受付・2020年10月19日受理)

## 要 約

臨床現場において、Rope Squeeze の嗜眠導入及び維持により子馬の保定を行った。生後1日齢から6週齢までのサラブレッド種子馬22頭(雄12頭,雌10頭)に対して、合計62回のRope Squeezeでの嗜眠導入し、処置を実施した。処置は、キャスト固定/除去,眼瞼内反矯正処置,関節洗浄/穿刺,静脈内局所還流,外傷処置,輸液,静脈注射,採血,導尿であった。62回中61回は嗜眠導入及び維持により十分な保定並びに安全な処理を実施することが可能であった。Rope Squeezeによる嗜眠導入及び維持を保定に用いることで,子馬診療における日常的な採材及び処置が実施可能であった。——キーワード:子馬,保定,Rope Squeeze.

-----日獣会誌 74, 237~241 (2021)

子馬の保定方法は片手で頭部を抑え,反対の手で尾の付け根を把持する保定方法が一般的である [1]。しかしながら,生後間もない子馬を診療及び検査のために保定するには経験と体力を必要とし,労力の伴う仕事である [2]。さらに,子馬の保定の際に騒擾やへたり込みなどの挙動を示すことがあり [2]。安全な保定方法が必要とされている。

Rope Squeeze は牛の保定方法として一般的に広く用いられている [3]。また,Rope Squeeze は,新生子馬に対してロープを用いて胸部を圧迫することで睡眠を誘発して横臥位に誘導することが可能であり,新生子馬の簡便な保定方法として有用である可能性が報告されている [4]。また,血中エンドルフィン濃度の上昇に伴って疼痛刺激への寛容並びに鎮痛効果を認めたことが報告されている [4]。しかしながら,実際の臨床現場において,臨床症例を対象にRope Squeezeによる子馬の保定下で採材及び処置を実施した報告は,新生子馬に血漿輸血を実施した報告 (Pickles KJ, Madigan JE, Torske S, Aleman MR: Use of squeeze - induced somnolence for routine plasma administration in healthy neonatal foals, Equine Vet J, 46, Suppl, 47, 4 (2014)) のみであり,情報は限られている。このような背景から,今回,子馬の診療現場において,Rope Squeeze の嗜眠導入及び維持による保定を試みたので,内容をとりまとめて報告する。

## 材 料 及 び 方 法

**対象症例:**対象症例は,2013~2015年の3年間に北海道新ひだか町及び新冠町のサラブレッド種新生子馬22頭(1日齢~6週齢,雄12頭,雌10頭)を用い,採材及び処置のために合計62回のRope Squeezeを用いて解析を行った。

対象症例の診断傷病名は腱拘縮8頭,眼瞼内反5頭,感染性関節炎3頭,外傷2頭,腸炎2頭,敗血症1頭,そして検査のためのサンプリングを実施した正常子馬が3頭であった。このうち,感染性関節炎と眼瞼内反の併発症例1頭,腱拘縮と眼瞼内反の併発症例1頭が含まれていた(表)。

**調査項目:**調査項目はRope Squeezeによる嗜眠導入時の週齢(0週齢,1週齢,2~3週齢,4週齢以上),診断名,実施した処置,局所麻酔併用の有無,保定時間(10分未満,10~20分間,20~30分間)であった。

**Rope Squeezeによる嗜眠導入,維持方法:**すべての症例でRope Squeezeのロープ操作は第一著者もしくは第二著者が行った。Rope Squeezeにはポリエチレンとポリエステルスパンの混撚ロープ(PVトラックロープ,直径12mm,長さ6m,丸三産業(株),愛媛)を使用した。Rope SqueezeはTothら [4]の報告を参考として実施した。頸部のロープ固定を固結びで行い,そこから肩の下にロープを通して背中で半結びを行い,こ

<sup>†</sup> 連絡責任者(現所属):宮越大輔(みなみ北海道農業共済組合家畜高度医療センター)

〒059-3105 日高郡新ひだか町三石東蓬萊200 ☎0146-32-3111 FAX 0146-37-2005

E-mail: miyakosi\_daisuke@minami-hkd-nosai.or.jp

## Rope Squeeze による子馬保定

表 各症例の詳細一覧

症例 No.	回数 No.	診断名	週 齢	性別	実施処置	Grade	局所麻酔薬	保定時間(分)
1	1	腱拘縮	0 週齢	雌	オキシテトラサイクリン静脈内投与	1	無	<10
2	2	腱拘縮	0 週齢	雄	オキシテトラサイクリン静脈内投与	1	無	<10
3	3	腱拘縮	0 週齢	雄	オキシテトラサイクリン静脈内投与	1	無	<10
4	4	腱拘縮	0 週齢	雄	キャスト固定	1	無	10~20
	5	腱拘縮	0 週齢		キャスト除去	1	無	<10
5	6	腱拘縮	0 週齢	雌	キャスト固定	1	無	20~30
	7	腱拘縮	0 週齢		キャスト除去	1	無	10~20
	8	腱拘縮	0 週齢		キャスト固定	1	無	20~30
	9	腱拘縮	0 週齢		キャスト除去	1	無	10~20
6	10	眼瞼内反	0 週齢	雄	スキンスタープラー処置	1	有	<10
	11	腱拘縮	0 週齢		キャスト固定	1	無	20~30
7	12	腱拘縮	0 週齢	雄	キャスト除去	1	無	10~20
	13	腱拘縮	0 週齢		キャスト固定	1	無	10~20
8	14	腱拘縮	0 週齢	雄	キャスト除去	1	無	10~20
	15	腱拘縮	0 週齢		キャスト固定	1	無	10~20
	16	腱拘縮	0 週齢		キャスト除去	1	無	10~20
	17	腱拘縮	0 週齢		キャスト固定	1	無	10~20
9	18	腱拘縮	0 週齢	雄	キャスト除去	1	無	10~20
	19	腱拘縮	0 週齢		キャスト固定	1	無	10~20
10	20	腱拘縮	0 週齢	雌	キャスト除去	1	無	10~20
	21	眼瞼内反	0 週齢		スキンスタープラー処置	1	有	<10
11	22	眼瞼内反	1 週齢	雄	スキンスタープラー処置	1	有	<10
	23	眼瞼内反	0 週齢		スキンスタープラー処置	1	有	<10
12	24	感染性関節炎	2~3 週齢	雄	関節洗浄+関節注射	2	有	20~30
	25	感染性関節炎	2~3 週齢		関節洗浄+関節注射	1	有	20~30
13	26	眼瞼内反	0 週齢	雌	スキンスタープラー処置	1	有	<10
	27	感染性関節炎	0 週齢		静脈内局所還流	1	有	20~30
	28	感染性関節炎	0 週齢		関節洗浄+関節注射	1	有	20~30
	29	感染性関節炎	0 週齢		静脈内局所還流	1	有	20~30
14	30	感染性関節炎	1 週齢	雄	静脈内局所還流	1	有	20~30
	31	感染性関節炎	1 週齢		静脈内局所還流	1	有	20~30
	32	感染性関節炎	2~3 週齢		関節洗浄+関節注射	1	有	20~30
	33	感染性関節炎	2~3 週齢		静脈内局所還流	1	有	20~30
	34	感染性関節炎	2~3 週齢		静脈内局所還流	1	有	20~30
15	35	感染性関節炎	4 週齢以上	雌	関節洗浄+関節注射	1	有	20~30
	36	外 傷	0 週齢		外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	20~30
	37	外 傷	0 週齢		外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	10~20
	38	外 傷	0 週齢		外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	10~20
	39	外 傷	0 週齢		外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	10~20
	40	外 傷	0 週齢		外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	10~20
16	41	外 傷	1 週齢	雌	外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	<10
	42	外 傷	2~3 週齢		外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	20~30
17	43	外 傷	2~3 週齢	雌	外傷部位の洗浄・毛刈り, バンテージ	1	無	<10
	44	腸 炎	1 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	45	腸 炎	1 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	46	腸 炎	1 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	47	腸 炎	1 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	48	腸 炎	1 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	49	腸 炎	1 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
18	50	腸 炎	1 週齢	雌	輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	51	腸 炎	0 週齢		輸液, 静脈注射	1	無	20~30
19	52	敗血症	0 週齢	雄	輸液, 静脈注射	1	無	20~30
	53	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
20	54	正 常	0 週齢	雌	採 血	1	無	<10
	55	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
	56	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
	57	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
21	58	正 常	0 週齢	雄	採 血	1	無	<10
	59	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
	60	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
	61	正 常	0 週齢		採 血	1	無	<10
	62	正 常	0 週齢		導 尿	1	無	<10



図1 Rope Squeeze による嗜眠導入前の子馬

れを約 10cm 間隔で 2~3 回繰り返した。この際に半結びが脊柱に対し直角となるように注意した。半結びの結び目は胸郭の背側に位置するようにロープ操作を実施した。ロープ操作者は子馬の尾側に立ち、ロープを背尾側に引くことで胸部を圧迫し嗜眠導入した(図1)。嗜眠導入の際は、畜主は子馬の頭部を保持し、倒馬をサポートした。嗜眠導入後、横臥位の状態で畜主がロープを適度にけん引し、処置中はロープのけん引で胸部に圧迫を与え嗜眠状態を維持した。横臥位での保定はすべての症例で畜主が1名で実施を試みた。

**実施した採材及び処置：**臍拘縮に対するキャスト処置(装着・除去)5頭(図2a, 16回)、臍拘縮に対するオキシテトラサイクリンの静脈内投与3頭(3回)、スキンステープラーによる眼瞼内反処置が5頭(5回)、感染性関節炎に対する関節穿刺/関節洗浄3頭(5回)、抗生剤の静脈内局所還流が2頭(6回)、外傷に対する毛刈り、洗浄、そしてバンテージ処置が2頭(8回)、腸炎及び敗血症に対する輸液が3頭(図2b, 9回)試みられた。さらに正常馬3頭において採血9回、導尿1回が試みられた。抗生剤の静脈内局所還流、眼瞼内反のスキンステープラー処置、そして関節穿刺/関節洗浄を実施する際にはすべての症例でRope Squeezeによる嗜眠導入後2%リドカインを処置部位に浸潤麻酔し処置を試みた。

**効果判定：**Rope Squeezeによる嗜眠導入、維持の保定方法としての有用性を評価するために有用性を下記の4段階で評価した。

Grade 1/Rope Squeezeにより速やかに嗜眠導入でき、処置中、十分に嗜眠が維持され、安全に処置を実施できた。

Grade 2/Rope Squeezeにより速やかに嗜眠導入したが、処置中、嗜眠が維持できず、鎮静剤を併用し処置を実施した。

Grade 3/Rope Squeezeにより速やかに嗜眠導入し



図2 臨床現場でのRope Squeezeを用いた子馬保定

a: 臍拘縮に対するキャスト固定

b: 腸炎に対する輸液

たが、処置中、嗜眠が維持できず、鎮静剤を併用したが、処置を実施できなかった。

Grade 4/Rope Squeezeでは嗜眠導入できなかった。

### 成 績

22頭で計62回Rope Squeezeでの嗜眠導入、維持による保定が試みられた(表)。0週齢の症例で43回、1週齢の症例で11回、2~3週齢で7回、4週齢以上では1回(6週齢)であった。スキンステープラーによる眼瞼内反処置5頭(5回)、感染性関節炎に対する関節穿刺/関節洗浄3頭(5回)及び抗生剤の静脈内局所還流2頭(6回)を実施する際にはすべての症例10頭(16回)でRope Squeezeによる嗜眠導入後2%リドカインを処置部位に浸潤麻酔し処置を実施した。全体における局所麻酔薬の併用率は25.8%(16/62)であった。

嗜眠維持による保定時間は10分未満21回、10~20分間16回、20~30分間25回であった。

効果判定では62回のRope Squeezeでの嗜眠導入、維持による保定の試みのうち61回(98.4%, 61/62)はRope Squeezeにより速やかに嗜眠導入でき、処置中、十分に嗜眠が維持され、安全に処置を実施できた。このためGrade 1と判断した。1回はRope Squeezeに

より速やかに嗜眠導入したが、処置中、嗜眠が維持できず、鎮静剤を併用し処置を実施したため Grade 2 と判断した。Rope Squeezeにより速やかに嗜眠導入したが、処置中、嗜眠が維持できず、処置を実施できなかった Grade 3 及び Rope Squeeze では嗜眠導入できなかった Grade 4 はいずれも認められなかった。Grade 2 と判断した1回は、感染性関節炎の症例、2～3 週齢で関節穿刺を行う際に患馬が動いたため、鎮静剤を投与した。この症例では、関節穿刺実施前に2%リドカインによる穿刺予定部位の浸潤麻酔を実施していた。

1 週齢以下の週齢では合計 54 回 Rope Squeeze は実施されすべてが Grade 1 であった。2～3 週齢では合計 7 回 Rope Squeeze が実施され、6 回が Grade 1、1 回は Grade 2 であった。4 週齢以上（6 週齢）では 1 回 Rope Squeeze が実施され、Grade 1 であった。

すべての症例で Rope Squeeze により嗜眠導入が実施可能であり、嗜眠導入に至るまでに騒擾やへたり込みなどの挙動を示した症例はなかった。Grade 1 と判断した 61 回はすべての症例で、嗜眠導入後、横臥位の状態で畜主 1 名がロープを適度にけん引し、処置中はロープのけん引で胸部に圧迫を与え嗜眠状態を維持し、他の協力者は必要なかった。また、すべての症例においても Rope Squeeze による嗜眠導入、維持による合併症は認められなかった。

## 考 察

Rope Squeeze は牛の保定方法として歴史があり、成牛であっても保定可能である [3]。子馬の保定方法として Rope Squeeze は生後 1～4 日の新生子馬について報告がなされている [3, 4]。このように、これまでの報告では生後 1～4 日齢以内の子馬に対して Rope Squeeze による嗜眠導入、維持が実施可能であることを示したが、5 日齢以降について Rope Squeeze を用いて嗜眠導入及び維持による保定が可能かについて検討されていない。今回のわれわれの報告では、0 週齢～6 週齢の子馬に対して Rope Squeeze を実施し、すべての子馬で嗜眠導入が可能であった。さらに、98%の子馬で処置終了まで嗜眠を維持することが可能であった。今回の結果では、Rope Squeeze での嗜眠導入及び維持による採材及び処置は、少なくとも 1 週齢までは安全に実施可能であった。また、2～3 週齢の症例 7 例中 6 例で、Grade 1 であったが、4 週齢以上の本報告における症例は 6 週齢の子馬が 1 例のみであり、さらなる検討が必要である。

これまでの報告 [4] もしくは成書 [5] では Rope Squeeze にて嗜眠導入、維持することで子馬を保定し、minor surgery が実施できる可能性について記載されていたが、血漿輸血が実施可能であったとの Pickles ら

の報告以外には実際にどのような処置が実施可能かについては明らかではなかった。本報告の結果から、キャスト処置（装着／除去）、採血、包帯、輸液、静脈注射の侵襲が低い処置については Rope Squeeze による嗜眠導入及び維持で十分な保定となり、安全に実施可能であった。Toth ら [4] は Rope Squeeze での嗜眠中は子馬の血中  $\beta$  エンドルフィン濃度の上昇に伴い痛み刺激への寛容化・鎮痛効果を示すことを報告しており、この作用により上記のような処置中、痛み刺激への寛容化、鎮痛効果が得られていたと推察する。さらに、上記の処置よりも侵襲が高いと考えられる眼瞼内反へのスキンステープラー処置、関節穿刺／関節洗浄、そして静脈内局所還流といった処置については局所麻酔を併用することで多くの症例で実施可能であった。本報告では、上記の侵襲性が高いと考えられる眼瞼内反へのスキンステープラー処置、関節穿刺／関節洗浄、静脈内局所還流は、それぞれ 5 頭、3 頭、2 頭でのみ実施しており、今後、さらに症例数を重ね、安全性を検討する必要があると考えられる。

今回の報告では、スキンステープラー処置、関節穿刺／関節洗浄、そして静脈内局所還流といった処置を実施したすべての症例で局所麻酔薬である 2%リドカインを処置部位に浸潤麻酔した。これは、これらの処置がキャスト固定、採血等に比較し、侵襲が高く、さらに処置中、患馬が動くことで処置が速やかに進行できないリスクがあったためである。本報告では、局所麻酔薬を使用せずにスキンステープラー処置、関節穿刺／関節洗浄、そして静脈内局所還流を実施した症例が含まれていないため、これらの症例では Rope Squeeze による痛み刺激への寛容化、鎮痛効果を正確に評価できていない可能性がある。

Toth ら [4] の報告では、Rope Squeeze により嗜眠導入し、15 分間嗜眠維持がなされている。また、Pickles らの報告では 20 分ほどの時間、Rope Squeeze での嗜眠が維持されている。今回の報告では多くの症例で 20 分未満の保定時間で処置が終了したが、一部の症例では 20～30 分間の保定が必要であった。Grade 2 と判断した 1 症例を除き、すべての症例で Rope に適度なテンションを加えることで保定が継続できた。これまでの報告 [4] 及び今回の報告結果より、少なくとも 20 分未満の処置であれば保定可能であると考えられる。20～30 分の保定も今回の報告結果からは保定可能だと考えられた。

本報告では、62 回の Rope Squeeze の試みのうち、61 回は Grade 1 に分類され、1 回が Grade 2 に分類された。Grade 3 及び Grade 4 は認められず、今回示した Rope Squeeze による嗜眠導入の試みはすべての症例で嗜眠導入が可能であった。しかし、Grade 2 の 1 症

例では関節穿刺中に患馬が動いたため、鎮静剤を投与し、処置を実施した。Grade 2 の症例は 2～3 週齢と本報告では週齢が高いこと、関節穿刺時に使用した局所麻酔薬の量が十分でなかった可能性、さらに保定中のロープへのテンションが十分でなかった可能性が保定中に動いた要因であると推察する。

Rope Squeeze による嗜眠導入は肋骨骨折が認められる子馬に対しては禁忌とされている (Madigan J: personal communication (2013))。これは、ロープで胸腔を圧迫するため、骨折した肋骨の変位を助長する可能性があるためとされている。今回の報告では、対象症例に肋骨骨折が疑われる症例は認められなかったが、Rope Squeeze 実施前に対象症例に肋骨骨折がないことを確認する必要があると考えられた。

本報告の限界点として、コントロール群の設定及び比較を実施していないことがあげられる。このため、Rope Squeeze のよる子馬保定が従来の保定方法、もしくは鎮静剤を用いた子馬保定と比較し有用であることを示せなかった。今後、Rope Squeeze による子馬保定の有用性を示すため、コントロール群を設定した調査が必要だと考えられた。

今回の報告結果では、62 回の Rope Squeeze による

嗜眠導入、維持での子馬保定を試み 61 回 (98.4%) で倒馬時及び処置時に子馬が暴れることなく、安全な保定を実施することができた。Rope Squeeze により、嗜眠導入及び維持を用いることで子馬診療における日常的な採材及び処置の保定が実施可能であった。

## 引用文献

- [1] Millar B: Equine nursing "how to" guide - "Folding" a foal into lateral recumbency as a form of restraint, *Veterinary Nursing Journal*, 33, 86-88 (2018)
- [2] McAuliffe SB: Chapter 3 - Neonatal examination, clinical procedures and nursing care, *Color atlas of diseases and disorders of the foal*, McAuliffe SB & Slovis NM eds, 43-78, Elsevier, Amsterdam (2008)
- [3] Stöber M: Handling cattle, *Clinical examination of cattle*, Dirksen G et al eds, 1-46, Verlag Paul Parey, Berlin (1979)
- [4] Toth B, Aleman M, Brosnan RJ, Dickinson PJ, Conley AJ, Stanley SD, Nogradi N, Williams CD, Madigan JE: Evaluation of squeeze-induced somnolence in neonatal foals, *Am J Vet Res*, 73, 1881-1889 (2012)
- [5] Madigan JE: Restraint and Handling of Foals, *Manual of equine neonatal medicine*, Madigan JE eds, 4th ed, 351-356, Live Oak, California (2013)

## Use of Squeeze-Induced Somnolence for Minor Procedures in Thoroughbred Foals: 22 Cases

Daisuke MIYAKOSHI<sup>†</sup> and Hiroki IKEDA

\*Hidaka Horse Breeders Association, 175-2 Shizunaikamimori, Shinhidaka-cho, Hidaka-gun, 056-0002, Japan

## SUMMARY

This report demonstrates that squeeze-induced somnolence provides sufficient restraint of Thoroughbred neonatal foals for minor procedures. Sixty-two procedures were carried out using squeeze-induced somnolence on 22 foals (1 day old to 6 weeks old, 12 colts and 10 fillies). Procedures in this report included intravenous injection of oxytetracycline, application and removal of fiberglass cast, surgical correction of entropion, through-and-through joint lavage, joint injection, intravenous regional limb perfusion, wound management, fluid therapy, intravenous injection, blood sampling, and urinary catheter placement. The restraint technique was performed without difficulty 61 of 62 times, excluding a case in which a foal became less somnolent and required a sedative drug to complete a procedure. In conclusion, squeeze-induced somnolence provides adequate restraint for minor procedures, without sedation, in the majority of cases.

— Key words : foal, restraint, Rope Squeeze.

<sup>†</sup> Correspondence to (Present address) : Daisuke MIYAKOSHI (Mitsuishi Animal Medical Center, Nosai Minami) 200 Mitsuishi-higashihourai, Shinhidaka-cho, Hidaka-gun, 059-3105, Japan  
TEL 0146-32-3111 FAX 0146-37-2005  
E-mail : miyakosi\_daisuke@minami-hkd-nosai.or.jp

—J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 74, 237~241 (2021)