

原 著

妊娠後期に腸管手術を実施したサラブレッドの血中プロ
ジェステロン及びエストラジオール測定による妊娠管理佐藤正人¹⁾ 樋口 徹¹⁾ 井上 哲¹⁾ 後藤忠広¹⁾
村瀬晴崇²⁾ 南保泰雄^{3)†}

- 1) 日高地区農業共済組合家畜診療センター（〒059-3105 日高郡新ひだか町三石東蓬萊200）
 2) JRA 日高育成牧場（〒057-0171 浦河郡浦河町字西舎535-13）
 3) 帯広畜産大学 グローバルアグロメディシン研究センター（兼）臨床獣医学研究部門
 （〒080-8555 帯広市稲田町西2線11）

（2016年4月8日受付・2016年9月28日受理）

要 約

サラブレッド妊娠馬の血中プロジェステロン（ P_4 ）及びエストラジオール（ E_2 ）濃度は、胎盤炎等による流産の前に変動することが知られている。本研究では妊娠後期に実施された腸管手術9症例について術後管理とあわせて血中 P_4 と E_2 濃度の変化を検索した。9例中6例の馬でホルモン値の異常は認めなかった。重症であった3例では P_4 濃度の増加を示したため、合成プロジェステロン製剤、子宮弛緩剤、ST合剤の経口投与による治療を行った。 E_2 濃度については一定の傾向は認められなかった。全例で正常な新生子を分娩した。妊娠後期のサラブレッド繁殖雌馬での適切な腸管手術は、多くの例でホルモン値に及ぼす影響が少ないものの、ホルモン測定を実施することにより流産リスクを早期に発見できることが示唆された。

——キーワード：腸管手術，エストラジオール値，プロジェステロン値，サラブレッド妊娠馬。

-----日獣会誌 70, 37～43 (2017)

軽種馬生産において、繁殖雌馬の受胎と正常な分娩は経営に大きくかわる重要な課題である。流産や死産はもちろん、未成熟な状態で娩出された早産子馬を救命し、健康に育てることは多くの困難を伴う。腸管手術が必要とされる急性腹症は妊娠の有無にかかわらず繁殖雌馬の疾患の中で大きな割合を占めている。受胎繁殖雌馬における腸管手術後の正常分娩率は54～80% [1-4]と報告されている。妊娠中の繁殖雌馬における腸管手術の際に軽種馬生産者の多くがもつ疑問として、繁殖雌馬自身の救命が可能な状態か否かという点、及び腸管手術が胎子にどの程度の影響を与えるのかという点があげられる。これまで、このような疑問に対して著者らは「術後繁殖雌馬が順調に回復すれば問題ない」と説明してきた。一方で著者らは腸管手術後の順調な回復経過を辿らず、食欲不振からの消瘦や頻回腹痛を示した後に流産し

た症例も経験している。このため筆者らは腸管手術を実施する必要のある急性腹症の場合、迅速な判断と一定の管理下で実施された腸管手術や麻酔そのものが流産の原因となるかどうかは不明であり、むしろ術後に続発する炎症や感染が起因となる炎症性産物による子宮収縮の開始、あるいは末梢循環血液量の悪化による子宮胎盤機能の低下などが流産に関連する、と考えている。しかしながら、これは経験則であり、軽種馬生産現場でしばしば実施される妊娠馬の腸管手術において、治療効果の有無や程度を判断するためのモニター項目として術後の胎子胎盤機能の評価が有用であるか否かを明らかにした研究は国内外において報告されていない。

プロジェステロン（以下、 P_4 ）は妊娠維持に必須のホルモンであり、妊娠150日までは卵巣からの分泌で賄われる。妊娠中期から後期にかけては副黄体の退行とと

† 連絡責任者：南保泰雄（帯広畜産大学グローバルアグロメディシン研究センター（兼）臨床獣医学研究部門）

〒080-8555 帯広市稲田町西2線11 ☎ 0155-49-5394 FAX 0155-49-5229

E-mail : ynambo@obihiro.ac.jp

表 腸管手術を実施したサラブレッド妊娠馬 9 症例の内訳

症例	年齢 (歳)	胎齢 (日)	分娩日齢 (日)	麻酔 (分)	PCV (%)	WBC (μ l)	入院 (日)	病 変
1	12	272	355	134	53	6,500	4	小結腸閉塞, 小結腸切除吻合
2	9	251	353	142	47	6,800	3	空腸上位腸間膜ヘルニア
3	6	330	337	115	59	7,100	4	小腸閉塞, 6 日後再手術, 空腸切除吻合
4	15	260	357	115	54	5,300	3	結腸捻転
5	21	275	343	134	43	9,600	3	有茎脂肪腫, 空腸切除吻合
6	8	324	332	137	46.9	9,800	2	小腸捻転, 空腸切除吻合
7	14	256	354	111	55	6,900	4	盲腸重積, 空一結腸バイパス, 盲腸温存
8	8	289	375	121	63.4	2,900	3	結腸捻転, 結腸全摘手術
9	5	262	351	128	47.4	7,800	9	寄生虫性動脈瘤, 結腸壊死, 結腸全摘手術

表の症例 7, 8, 9 については術後妊娠維持のための治療を実施した。

PCV(ヘマトクリット値)については術前術後入院期間中での最高値, WBC(白血球数)は術前術後入院期間中での最低値を示す。

もに P_4 濃度は低下するが, 代わって胎子胎盤から 5α -プレグナンが, 320 日以降は胎子から分泌されるプレグネノロン (以下, P_5) が合成分泌される [5]. Shikichi らは 450 頭以上のサラブレッド妊娠馬を用いた調査により, 妊娠後期に胎子胎盤から分泌されるホルモン群の交差反応として測定される P_4 及びエストラジオール- 17β (以下, E_2) の測定値が正常な妊娠維持や分娩徴候を判断するモニタリング項目として有用な指標になると報告している [6].

今回, 妊娠後期のサラブレッドにおける腸管手術前後の血中 P_4 及び E_2 濃度を測定し, 急性腹症による腸管手術がホルモン値に及ぼす影響と, 腸管手術前後の子宮胎盤機能のモニタリングの有用性を検討したので報告する。

材料及び方法

症例: 平成 24 年から平成 26 年までの間に NOSAI 日高家畜診療センターにて腸管手術を実施したサラブレッド妊娠馬 9 頭を用いた (表)。

病名は結腸捻転 2 頭, 結腸壊死 1 頭, 盲腸重積 1 頭, 小結腸壊死 1 頭, 小腸捻転・纏絡 3 頭, 小腸閉塞 1 頭であった。

調査項目: 年齢, 産歴, 手術時の胎齢, 発症から来院までの時間, 来院から手術までの時間, 腸管手術時の麻酔時間, 術前術後におけるヘマトクリットの最高値, 術前術後における白血球数の最低値, 及び最長入院日数, 手術中の動脈血血液ガス分析による動脈血酸素分圧, 平均動脈血圧について調査した。

ホルモン測定: 来院時と術後 14 日以内にヘパリン加滅菌真空採血管 (VP-H100K, テルモ (株), 東京) で 10ml 採血した。術後の採血時期については術後 20~24 時間が 2 頭 (症例 6, 7), 術後 24~48 時間が 4 頭 (症例 1, 3, 4, 8), 術後 4 日が 1 頭 (症例 9), 術後 5 日が 1 頭 (症例 2), 術後 14 日が 1 頭 (症例 5) であった。

血漿は遠心分離後, ホルモン測定時まで -21°C にて保存した。DELFI A 法 (時間分解蛍光免疫法) にて P_4 , E_2 の測定を行い, その変動の有無を確認した。

今回ホルモン測定に使用した DELFI A 法について, 血清 P_4 濃度は, 抗 P_4 抗体及びユーロピウム標識された P_4 リガンドによる DELFI A progesterone 測定 kit (Wallac DELFI A Progesterone Reagents, (株) パーキンエルマージャパン, 東京) を用いた競合的時間分解蛍光免疫測定法 (TR-FIA) により測定した [7]。黄体期馬血清を用いた測定内変動係数及び測定間変動係数は, それぞれ 5.5% 及び 8.6% であった。測定限界は, 0.08ng/ml であった。抗 P_4 抗体は, progesterone との交差を 100% とすると, β -dehydroprogesterone と 45%, 5α -dehydroprogesterone と 6.5%, 他の progesterone とは 1% 以下の交差反応であった。一方, 血清 E_2 濃度は, 抗 E_2 抗体及びユーロピウム標識された E_2 リガンドによる DELFI A estradiol 測定 kit (Wallac DELFI A estradiol Reagents, (株) パーキンエルマージャパン, 東京) を用いた競合的時間分解蛍光免疫測定法 (TR-FIA) により測定した [8]。抗 E_2 抗体の交差性は, ethinylestradiol と 1%, その他の estradiol とは 1% 以下であった。測定内, 測定間変動係数及び測定限界は, それぞれ 4.6%, 9.4% 及び 8.17pg/ml であった。

腸管手術後: 腸管手術に対する術後治療としてはアンピシリンナトリウム (注射用ビクシリン, Meiji Seika ファルマ (株), 東京) 3g を 1 日 2 回, 硫酸カナマイシン (硫酸カナマイシン注射液 250 明治, Meiji Seika ファルマ (株), 東京) 5g を 1 日 1 回, 及び鎮痛剤を必要とする疼痛を示した症例に対してはフルニキシンメグルミン (フルニキシン注 10%, フジタ製薬 (株), 東京) 500mg の静脈内投与を実施した。 P_4 値は, 既報のカットオフ値を参考に胎齢 250 日から 300 日までは 5ng/ml 以上を示した例を異常とした [6]。術前術後ともに P_4 値が正常範囲

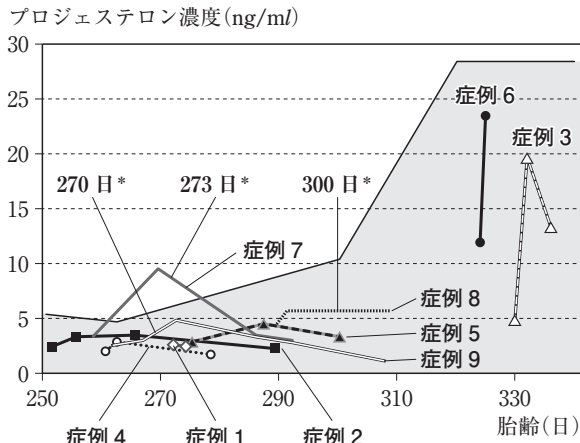


図1 サラブレッド種妊娠馬9症例における腸管手術前後の血中プロゲステロン濃度変化及び正常範囲との比較

色のついた部分は既報によるカットオフ値を示す。本研究では P_4 : 5ng/ml以上を異常値とし投薬の判断をした。症例7, 8, 9については*が投薬を開始した時期。

症例7, 9については妊娠維持のための経口投与開始後 P_4 濃度の低下を認めた。

症例8については胎齢300~309日目まで投薬を実施した。胎齢308日目での P_4 濃度は微増を認めたが分娩予定日1カ月以内となったため治療終了とした。

治療を行わなかった6頭について、 P_4 濃度は胎齢300日目までは5ng/ml以下、症例3, 6については胎齢300日を超えており、既報のカットオフ値以下で推移している。

内であった2頭（症例1, 6）はそれ以上の測定は実施せず、無処置で経過観察とした。術前及び術後1回目の P_4 値が5ng/ml未満であったものの、術前と比較し0.79, 0.82及び1.45ng/mlの上昇が認められた3頭（症例2, 4, 5）では無処置で経過観察とし、症例によって1~2回の追加測定を実施した。

退院後小腸閉塞にて再手術を実施した症例3については再来院時に3回目のホルモン値の測定を実施した。

術後14日目の P_4 値が9.62ng/ml（胎齢269日）であった症例7と、術後30時間目の P_4 値が5.75ng/ml（胎齢291日）であった症例8、及び術前に子宮胎盤機能に異常があると判断し、また術後経過が思わしくなかった1頭（症例9）については妊娠維持のため、既報の感染性胎盤炎治療に準じて[9]、リトドリン（リトドリン塩酸塩錠、（株）陽進堂、富山）50mg、メドロキシプロゲステロン（プロゲストン錠、富士製薬工業（株）、東京）200mg、ST合剤（バクトラミン配合錠、中外製薬（株）、東京）（トリメトプリム1.28g、スルファメトキサゾール6.4g）を1日1回経口投与した。治療開始から症例7については13日後、19日後、症例8については8日後、症例9については2日後、37日後にホルモン値測定を

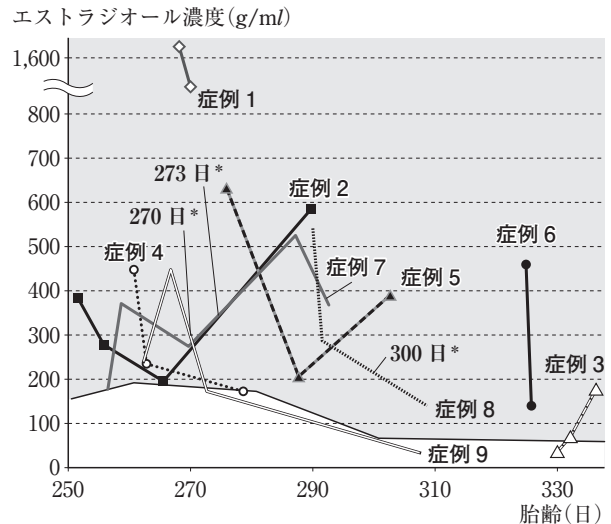


図2 サラブレッド種妊娠馬9症例における腸管手術前後の血中エストラジオール濃度変化

実施、 P_4 が正常値（ P_4 : <5ng/ml）に回復するまで、あるいは胎齢300日目まで投薬を継続した。すべての馬について、牧場への聞き取り調査により分娩日、分娩状況を調査した。

成 績

9症例は年齢 10.9 ± 1.7 歳、産歴 4.4 ± 1.7 、手術時の胎齢 279.9 ± 9.7 日（平均 \pm SD）であった。発症から来院までの時間は1時間以内が1頭（症例1）、1~5時間が3頭（症例2, 4, 7）、5~10時間が3頭（症例5, 6, 9）、10時間以上（11.5時間）が1頭（症例8）、不明が1頭（症例3）であった。来院から手術までの時間は、1時間以内が2頭（症例4, 8）、1~5時間が2頭（症例2, 6）、5~10時間が2頭（症例1, 5）、10時間以上（21, 72時間）が2頭（症例7, 9）、不明が1頭（症例3）であった。麻酔時間、術前術後におけるヘマトクリットの最高値、術前術後における白血球数の最低値、及び最長入院日数はそれぞれ 126.3 ± 11.2 分、 $6966.7 \pm 2098.8/\mu\text{l}$ 、 $52.1 \pm 6.6\%$ 、及び 3.9 ± 2.0 日（平均 \pm SD）であった。9頭中7頭（症例1, 2, 3, 6, 7, 8, 9）が手術中の動脈血血液ガス分析で動脈血酸素分圧が100mmHg以下となる低酸素を示したが、平均動脈血圧が60mmHg以下となる低血圧を示した馬はいなかった。

9頭中6頭（症例1~6）では P_4 及び E_2 値が正常範囲内で推移したため治療は行わなかった。残る3頭（症例7, 8, 9）については P_4 値もしくは子宮胎盤機能の異常を認めたため、妊娠維持に対する治療を行った（図1, 2）。

症例1は術前、術後27.5時間の P_4 値がそれぞれ2.7ng/ml, 2.54ng/mlで、正常範囲内であったためそれ以上の測定は行わず、経過観察とした。胎齢355日

目に正常胎子を分娩した。

症例2は術前、術後4日目、術後10日目、17日目の P_4 値がそれぞれ2.65ng/ml、3.44ng/ml、3.61ng/ml、2.35ng/mlであった。いずれも正常範囲内であったが、術前と比較し、術後4日目、10日目に微増を認めたため、17日目に再測定し、経過観察とした。胎齢353日目に正常分娩した。

症例3は手術時の胎齢が330日で分娩予定日であったため手術2日後には退院し、経過観察とした。 P_4 値は術前4.84ng/ml、術後42時間で19.7ng/mlであった。退院3日後に疝痛が再発し、再手術を実施した。再手術では小結腸内でローブ塊による完全閉塞を認めたため、小結腸を約60cm切除、端々吻合術を実施した。再手術時の P_4 値は13.3ng/mlであった。再手術翌日、入院既舎内で正常胎子を分娩した。

症例4は術前2.15ng/ml、術後2.97ng/mlと P_4 値の軽度な上昇を認めたが、術後15日目には P_4 値が1.81ng/mlへ低下したため経過観察とした。胎齢357日目に正常分娩した。

症例5は術前3.11ng/ml、術後4.56ng/mlと症例4同様、 P_4 値の上昇を認めたが、術後27日目の P_4 値は3.39ng/mlとなったため経過観察とした。胎齢343日目に正常分娩した。

症例6は手術時の胎齢が324日で、 P_4 値が術前11.9ng/ml、術後23.5ng/mlであったが既報のカットオフ値でも正常範囲であり[6]、それ以上の測定は行わず、経過観察とした。胎齢332日目に分娩した。

症例7の P_4 値は術前3.51ng/ml、術後3.47ng/mlであったが、重積した盲腸は温存したままであり食欲も十分ではなかったため、術後13日目に P_4 及びEの再測定をしたところ P_4 値が9.62ng/mlへ上昇した。そのため、術後17日目から29日目までリトドリン50mg、メドロキシプロジェステロン200mg、ST合剤を1日1回経口投与した。 P_4 値は術後30日目に3.42ng/ml、36日目に3.04ng/mlと低い値で推移したため経過観察とした。胎齢354日目に正常分娩した。

結腸捻転により結腸亜全摘手術を実施した症例8の P_4 値は術前4.34ng/ml、術後5.75ng/mlであった。術前のヘマトクリット値は63.4%で術後2日目の白血球数は2,900/ μ lであった。術後は軟便が続く、消瘦を認めた。術後の経過が思わしくないことと、術後の P_4 値が5ng/ml以上であったため、術後11日目から20日目まで症例7と同様の内容で1日1回の経口投与を行った。術後19日目の P_4 値は5.86ng/mlと上昇を認めたが胎齢300日を越えたため経過観察とした。375日目に正常分娩した。

症例9の P_4 値は術前2.74ng/ml、術後3.05ng/mlであった。術前入院中に超音波診断装置(prosound α 6,

日立アロカメディカル(株)、東京) I型リニアプローブを用いて、経直腸で子宮胎盤の厚さ(以下、CTUP: Combined thickness of uterus and placenta)を測定した。既報による当該妊娠月齢のCTUPの基準値4.4mm未満[10]に対して、10mm以上と肥厚しており、一部に胎盤剝離を認めたため、子宮胎盤機能異常と判断した。結腸骨盤曲付近の結腸動脈に血栓を形成し、部分的な壊死と膿瘍形成を認め、結腸の亜全摘手術を実施したが、術後も疝痛を繰り返した。術前の検査で子宮胎盤機能の異常を認めていたことと、術後経過が思わしくないことから、 P_4 値は正常範囲内であったが、症例7、8と同様の内容で1日1回の経口投与を術後5日目から45日目まで行った。 P_4 値は術後7日目に4.99ng/mlへ上昇したが、42日目に1.28ng/mlとなった。胎齢351日目に正常分娩した。

考 察

腸管手術が妊娠に及ぼす影響としては、脱水、乳酸アシドーシス、エンドトキシン血症などの全身状態の悪化、炎症産物の子宮、胎盤、胎子への作用や、妊娠後期になり腹腔内の多くを占めるようになった子宮への術前術中の物理的な侵襲、術後の回復までの栄養低下が考えられる。妊娠馬に対する腸管手術と術後流産との関係については多くの報告があり、術中の低酸素に伴う呼吸性アシドーシス、低血圧、麻酔時間、母馬の年齢、胎齢、術後のエンドトキセミア、外科手術の影響といった要因が検討されている。しかし、それらの要因が流産のリスク因子として有意かどうかは、報告により結果が異なる[1-4]。

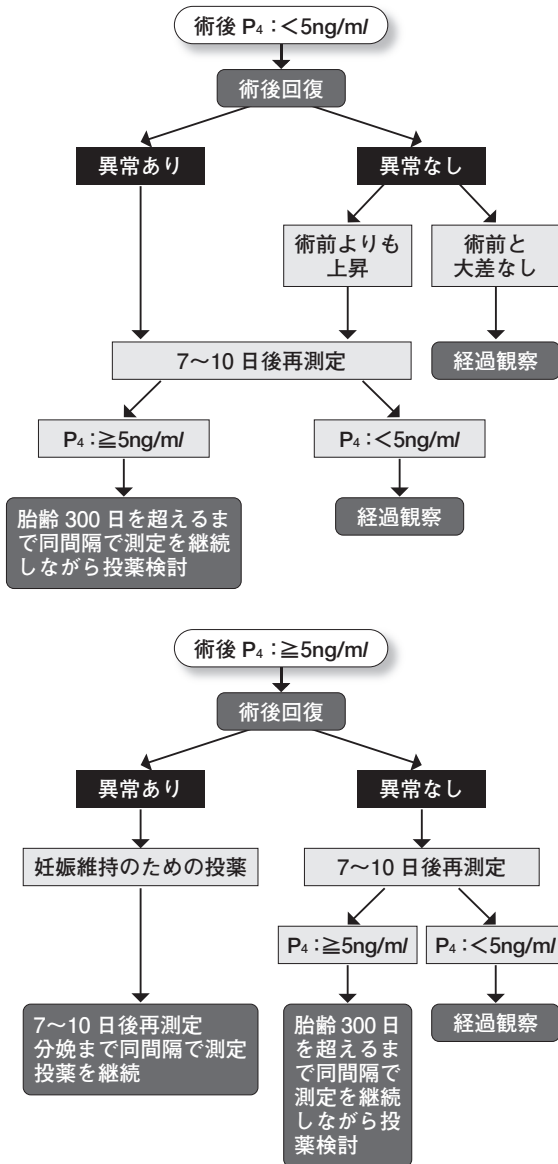
重度の疝痛は血中カテコールアミン、コルチゾールや乳酸値の上昇、血液ガスの悪化を引き起こすとされる[11]。腸管手術症例ではコルチゾールは子宮捻転症例よりも高値を示し、流産の可能性が高い、とする報告もある[12]。

妊娠中のコルチゾールとプロジェステロンに関して、人における研究では互いに拮抗するため同時に上昇しない、とされるが[13]、海外固有種の繁殖牝馬において同時期の上昇を報告する論文もある[14]。しかし、どちらも正常妊娠中の研究であり外科手術によるストレス下にさらされた状態とは異なる。また、今回の研究ではコルチゾールの測定は実施していないためその関係性については不明であり、今後さらなる検討が必要である。

本研究では9頭中6頭の馬で術後もホルモン値の異常変動は認められず、無処置での経過観察とした。

妊娠維持のための治療を行った3頭(症例7、8、9)は結腸亜全摘手術を実施した2例と、重積した盲腸の整復が不可能で、温存したまま空一結腸でバイパス術を実施した1例であった。当センターにおける通常の開腹手

手術時胎齢 250~300 日



胎齢 300 日以降

術後 P₄ : <5ng/ml 経過観察
 術後 P₄ : ≥5ng/ml 臨床症状を観察しながら投薬を検討

図3 手術時の胎齢 250 日以降についてホルモン測定と投薬についてのフローチャート

投薬については臨床症状を考慮しながらの総合判断となる

術症例では、1~2 日の入院後、牧場へ帰厩し往診治療を受け、10 日前後で治療終了となる。また、その間漸次給餌量は増加し、14 日前後で通常量へ回復させる。しかしながら、妊娠維持のための治療を実施した 3 例はともに術後疼痛、食欲不振、消瘦などにより通常管理以上の治療や術後治療は通常期間で終了してもその後疼痛や

消瘦などを認めた症例であった。無処置で経過観察した症例の中にも腸管切除を実施した例や短期間に 2 回の腸管手術が必要であった重症例が含まれるが、ホルモン値の異常変動は認められなかった。これは、いずれの症例も術後経過については順調で通常の管理で回復したためと考えられた。また、術中術後の輸液にも関わらず術前よりも術後でヘマトクリット値が上昇した症例（症例 1, 2, 5）や術中低酸素血症を示した症例（症例 1~3, 6~9）も認められた。低酸素血症は過去の報告において流産のリスク因子としてあげられているが [3, 4]、今回の研究ではすべての馬でホルモン値の大きな変動が認められたわけではなかった。このことから腸管手術や吸入麻酔が妊娠維持に直接与える影響は少ないと考えられた。治療を行った 3 頭も含め、ホルモン値の測定結果は術後の回復状態とおおむね一致するものと解された。

E₂ 値は 9 例中 7 例において術後低下した。そのうち、症例 9 では術後に既報のカットオフ値を下回った。P₄ 値が術後の一般状態と関連しているのに対し、E₂ 値は変動が大きく、明らかな関連性は認めなかった。また既報においてエストロン（E₁）は妊娠後期の胎子の生存能力の指標にはならないとされている [11]。一方、エストラジールの前駆物質であるデヒドロエピアンドロステロンは胎子性腺から分泌されるため、実験的な上行性胎盤炎症例においてエストロゲン値が流産に先立って低下したとする研究も近年報告されている [15]。本研究では E₂ 値は補足的な項目として扱い、治療の有無については P₄ 値により判断したが、さらなる検討が必要と考えられる。

今回の症例における妊娠維持のための治療は感染性胎盤炎への処置方法に準じて行われた [9]。治療を行った症例 7~9 は腸管手術による侵襲に加え、術後回復に時間を要し、一時的な低栄養状態に陥ったと考えられた。低栄養状態は子宮胎盤機能における炎症反応を惹起し、ストレス下の胎子副腎からの P₅ 分泌を促すが、そこで分泌された P₅ は胎盤で P₄ に変換され、母馬の血中濃度が上昇する [5]。この機序により症例 7~9 の術後の P₄ は上昇したものと考えられた。症例 9 については寄生虫性動脈瘤により末梢の循環不全を起こしていたと考えられる。これにより術前から子宮胎盤機能に異常をきたし、一部に胎盤剥離も認めた。これに加え、術後の低栄養から術後 7 日目には P₄ 値が 4.99ng/ml まで上昇したものと考えられた。

妊娠維持のため投薬した薬剤のうち、リトドリンは緊張した子宮平滑筋の緩和作用をもつ。また、プロスタグランジン類は炎症によって上昇し、子宮収縮、分娩誘起を引き起こすが、合成プロジェステロン製剤の投与により分泌が抑制される [9]。よってこれらの薬剤の投与により、上昇した P₄ が低下し、子宮胎盤機能の恒常性

が回復したものと考えられた。ST 合剤については P₄ 上昇時に、子宮内で感染が起きていたか不明であるため投与は必要なかったかもしれないが、免疫機能低下時の上行性感染に対する予防効果として有用と考えられる。合成プロジェステロン製剤について、本研究で投与された酢酸メドロキシプロジェステロンの 17 α -hydroxy-6 α -methylprogesterone acetate との交差は 1% 以下と考えられ [7]、投与した治療薬が血中濃度に与える影響は少ないものと考えられた。また、本研究における抗 E₂ 抗体の estrogen 類との交差性は 1% 以下とされるものの、妊娠馬に特異的に検出される B 環不飽和 estrogen であるエクイリン、エクイレニンとかなりの交差性を有するものと考えられた [8]。

本研究は妊娠後期のサラブレッド繁殖雌馬において、腸管手術と妊娠維持のためのホルモン濃度との関係性について術前から分娩までの変化を検討した、これまでに報告のない研究である。

今回の結果では重症と考えていた症例においてもホルモン値の異常を示す馬と示さない馬のいずれもが認められたため、術前、術中の状況もしくは手術内容からホルモン値の変化を予測することは困難であると考えられる。そのため、術後の妊娠状態を正確に把握するためには個体ごとのホルモン値の測定が必要と考える。プロジェステチンの値は妊娠時期により大きな違いがあり流産例でも低下する傾向がみられた、との報告もある [11]。しかし、Shikichi らは大規模な調査により胎齢 241 日から 300 日までの流産例で有意な P₄ 値の上昇と E₂ 値の低下を報告している [6]。ホルモン値の測定については抗体による交差反応性の相違や、測定方法による絶対値の相違などいくつかの課題も存在する。しかしながら、術前術後の同一個体について同一方法で測定、評価することは妊娠状態を把握し、状態の変化に対応するのに十分な指標となり得る。また、ホルモン値とその推移、手術時の胎齢、術後回復状態を元に、総合的に判断することで、客観的な裏付けをもって、妊娠維持のための投薬の判断及び経過観察をすることができる (図 3)。

以上により、妊娠後期におけるサラブレッド繁殖雌馬の腸管手術前後のホルモン測定は、その後の子宮胎盤機能を客観的に把握し、適切な治療や管理を継続するために有用であるものと考えられた。

引用文献

[1] Chenier TS, Whitehead AE : Foaling rates and risk factors for abortion in pregnant mares presented for medical or surgical treatment of colic: 153 cases (1993-2005), *Can Vet J*, 50, 481-485 (2009)

[2] Drumm NJ, Embertson RM, Woodie JB, Ruggles AJ, Hopper SA, Fimmers R, Handler J : Factors influencing foaling rate following colic surgery in pregnant

Thoroughbred mares in Central Kentucky, *Equine Vet J*, 45, 346-349 (2012)

[3] Boening KJ, Leendertse IP : Review of 115 cases of colic in the pregnant mare, *Equine Vet J*, 25, 518-521 (1993)

[4] Santschi EM, Slone DE, Gronwall R, Juzwiak JS, David Moll H : Types of colic and frequency of post-colic abortion in pregnant mares: 105 cases (1984-1988), *J Am Vet Med Assoc*, 199, 374-377 (1991)

[5] Ousey JC, Houghton Ed, Grainger L, Rossdale PD, Fowden AL : Progestagen profiles during the last trimester of gestation in Thoroughbred mares with normal or compromised pregnancies, *Theriogenology*, 63, 1844-1856 (2005)

[6] Shikichi M, Iwata K, Ito K, Murase H, Sato F, Korosue K, Nagata S, Nambo Y : Diagnosis of abnormal pregnancy by serum progestins and estrogens in late pregnant mares, *J Equine Vet Sci*, 34, 231-233 (2014)

[7] 南保泰雄, 館江弘明, 琴寄泰光, 駒野道夫, 田中秀俊 : サラブレッド種雌馬における妊娠期各週の血中プロジェステロン濃度の標準変化および早期胚・胎子死滅 7 症例との比較, *日獣会誌*, 62, 630-635 (2009)

[8] Korosue K, Murase H, Sato F, Ishimaru M, Watanabe G, Harada T, Taya K, Nambo Y : Changes in Serum Concentrations of Prolactin, Progestagens, and Estradiol-17 β and Biochemical Parameters During Peripartum in an Agalactic Mare, *J Equine Vet Sci*, 33, 279-286 (2013)

[9] Macpherson ML : Diagnosis and Treatment of Equine Placentitis, *Veterinary Clinics: Equine Practice*, Vol 22 issue 3, 763-776 (2006)

[10] Renaudin CD, Troedsson MHT, Gillis CL, King VL, Bodena A : Ultrasonographic evaluation of the equine placenta by transrectal and transabdominal approach in the normal pregnant mare, *Theriogenology*, 47, 559-573 (1997)

[11] Hinchcliff KW, Rush BR, Farris JW : Evaluation of plasma catecholamine and serum cortisol concentrations in horses with colic, *J Am Vet Med Assoc*, 227, 276-280 (2005)

[12] Santschi EM, Leblanc MM, Weston PG : Progestagen, oestrone sulphate and cortisol concentrations in pregnant mares during medical and surgical disease, *J Reprod Fert Suppl*, 44, 627-634 (1991)

[13] Mizutani S, Sakura H, Akiyama H, Kobayashi H : Simultaneous Determinations of Total Cortisol and Progesterone by Radioimmunoassay during Late Pregnancy, *Radioisotopes*, 31, 185-189 (1992)

[14] Satue K, Domingo R, Redondo JI : Relationship between progesterone, oestrone sulphate and cortisol and the components of renin angiotensin aldosterone system in Spanish purebred broodmares during pregnancy, *Theriogenology*, 76, 1404-1415 (2011)

[15] Canisso IF, Ball BA, Esteller-Vico A, Williams NM, Squires EL Troedsson MH : Changes in maternal androgen and oestrogens in mares with experimentally-induced ascending placentitis, *Equine Vet J* (2016), doi:10.1111/evj.12556

Pregnancy Management Utilizing Measurements of Plasma Progesterone
and Estradiol Concentrations During Late Pregnancy in Thoroughbred
Mares that Underwent Colic Surgery

Masato SATOH¹⁾, Tohru HIGUCHI¹⁾, Satoshi INOUE¹⁾, Tadahiro GOTOH¹⁾,
Harutaka MURASE²⁾ and Yasuo NAMBO^{3)†}

1) *NOSAI Hidaka Mitsuishi Animal Medical Center, 200 Mitsuishi-Higashi-horai, Shin-Hidaka-cho, Hidaka-gun, 059-3105, Japan*

2) *Equine Science Division, Hidaka Training and Research Center, Japan Racing Association, 535-13 Nishicha, Urakawa-cho, Urakawa-gun, 057-0171, Japan*

3) *Department of Clinical Veterinary Science Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, 2-11 Inada-cho, Obihiro, 080-8555, Japan*

SUMMARY

It is reported that the serum concentration of progesterone and estradiol fluctuate before an abortion in thoroughbred mares with placentitis. In this study, the plasma progesterone and estradiol concentration in nine thoroughbred mares of late gestation was measured in pre- and post-colic surgery. Three of the nine mares were treated with trimethoprim/sulfamethoxazole, a drug for uterine atony, and synthetic progesterone, since the plasma progesterone concentrations were higher in post-surgery than the pre-surgery readings. The estradiol concentrations had high fluctuations and were not recognized as a fixed trend. All mares gave birth to normal foals. The present results suggest that monitoring progesterone concentrations after colic surgery might reduce the risk of abortions in Thoroughbred mares. Well-managed colic surgery was not a large influence on progesterone and estradiol concentrations. Therefore, the measurement of hormones before and after colic surgery is meaningful for understanding the conditions of pregnancy following an operation.

— Key words : Colic surgery, Estradiol concentrations, Progesterone concentrations, Thoroughbred pregnant mares.

† Correspondence to : Yasuo NAMBO (*Department of Clinical Veterinary Science Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine*)

2-11 Inada-cho, Obihiro, 080-8555, Japan

TEL 0155-49-5394 FAX 0155-49-5229 E-mail : ynambo@obihiro.ac.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 70, 37 ~ 43 (2017)