乳牛の分娩後における交巢穴レーザー照射が 子宮回復に及ぼす影響

大浪洋二* 池永啓子 岡本英司 菊地元宏

北里大学獣医畜産学部

要 約 分娩後の乳牛の交巢穴にCO₂レーザーを照射して、子宮機能の回復促進効果について調べた。実験には27頭のホルスタイン種乳牛を供試し、そのうちレーザーを照射した22頭を実験群、照射しなかった5頭を対照群とした。レーザーは100V、6W、60秒間照射し、照射時期は分娩後2～3日に1日間隔で計2回照射した。

子宮角の弾力性および形状の回復に要した日数は対照群がそれぞれ分娩後平均23.8日と27.8日、実験群では18.2日と20.8日であった。いずれも実験群は対照群より早期に回復した。このうち、子宮角の形状の回復日数の差は有意であった ($p<0.05$)。悪露の消失までの日数は対照群が平均31.4日、実験群では21.3日であった。実験群は対照群に比べ早期に消失した ($p<0.05$)。子宮回復までの日数は対照群が平均32.8日、実験群では23.3日であった。実験群は対照群に比べ早期に回復した ($p<0.01$)。分娩後、初回排卵までの日数は対照群と実験群でそれぞれ平均30.6日と34.2日であった。実験群は対照群に比べて4日遅れて初回排卵を迎えたが、両者の間に有意な差はなかった。

これらの結果から、分娩後の交巢穴レーザー照射は子宮機能の回復を促進させることが示唆された。

—キーワード: レーザー、交巢穴、子宮回復、分娩、乳牛

東北家畜臨床研誌 19 (1): 25-29, 1996

ABSTRACT The effect of laser acupuncture on the uterine involution in postpartum dairy cows.

Yohji Ohnami*, K.Ikenaga, E.Okamoto, M.Kikuchi (School of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Kitasato University)

The effects of acupuncture on uterine involution were investigated in dairy cows. The cows had been radiated by the CO₂ laser to their acupuncture point (Jiao chao-chue). Twenty-seven Holstein cows were used, of which 22 cows radiated by laser as an experimental group, and 5 cows were not as the control group. The laser was radiated at 100 V. for 60 seconds, twice in all, every other day, 2 to 3 days after the parturition.

The amount of time required for the elimination of the lochia was 31.4 days on the average after the parturition for the control, while it was 21.3 days for the experimental group. The experimental group was eliminated earlier than the control, there being a significant difference ($p<0.05$). The average number of days necessary for complete uterine involution was 32.8 days for the control and 23.3 days for the experimental group, indicating the earlier involution in the experimental group ($p<0.01$). The days which elapsed between the parturition and the first postpartum ovulation were, on the average, 30.6 and 34.2 days for the control and experimental groups, respectively, although there was no significant difference in the days between the two groups.

These results suggest that laser acupuncture after the parturition has the effect of promoting uterine involution.

—Key Words: laser, acupuncture point, involution, uterus, cow.

Tohoku J. Vet. Clin. 19 (1): 25-29, 1996

緒 言

レーザー針療法は、東洋医学の針灸療法に端を発し、針の代わりにレーザー照射を行うもので、安全で感染の恐れがなく、簡単に応用できるなどの利点が挙げられる。

しかも薬物療法と違い体内残留の問題は全くないとされている [3、4]。

しかしながら、我が国では、これまでに家畜診療に針灸を用いた報告は多いが上述のレーザー針療法に関する

Received: 20 April 1996 / Accepted: 31 May 1996

*Correspondence to: Y.Ohnami, School of Veterinary Medicine and Animal Sciences, Kitasato University, Towada-shi, Aomori, 034, Japan. (〒034 十和田市東23番町35-1 TEL: 0176-23-4371)

報告は少なく、ほとんど普及していないのが実情である。亀谷と王 [3、6] は、中国では最近、黄体遺残、卵巣嚢腫、卵巣静止、卵巣機能不全等の卵巣疾患牛に対して陰帯穴、交巣穴へ40～60cmの距離から8～15分間、30mW、He-Neレーザーを照射し、83.6～100%の高い治癒率を認めていると言う。また、子宮内膜炎、子宮蓄膿症等の子宮疾患に対しても陰帯、交巣穴もしくは子宮腔部へのHe-Neレーザーの照射により、治癒率65.9～83.6%、有効率85.6～98.5%の成績をあげていると報じている。一方、著者ら [15] もレーザー針療法に関する基礎実験において牛の交巣穴にCO₂レーザーを一定時間照射したところ、発情期の牛では子宮運動量が照射しない牛に比べて約1.7倍に増加した。以上のことは牛の交巣穴にCO₂レーザーを照射すれば、卵巣および子宮疾患牛の治療ばかりでなく分娩後の子宮回復を早める可能性のあることを示唆している。

そこで今回、著者らは分娩後の乳牛の交巣穴にレーザーを照射し、子宮機能の回復状況を調べ、その有効性について検討した。

材料と方法

1. 供試牛

供試牛はホルスタイン種経産牛27頭で、産歴は1～6産（平均2.2産）、推定体重（ホルスタイン雌牛用体重推定尺、富士平工業製）は495～875kg（平均669.3kg）であった。レーザーを照射した実験群が22頭および照射しない対象群が5頭であった。

2. レーザー発生装置および照射法

実験群には原則として、分娩後2～3日、1日間隔で計2回レーザー照射を行った。レーザー光発生装置としてCO₂レーザー治療器（JMZ-40型、長春光電子工場製、中国）（図1）を用いた。照射部位は交巣穴（尾根部と肛門の間のほぼ中間にある凹部位）で、照射条件は経穴とレーザー照射口との距離を約1.0cmに保ち、レーザー出力を100V、6Wに調整して、60秒間照射した。なお、照射している間に供試牛が動いた場合は、再度経穴にレーザーを照射し、照射時間の合計が60秒間になるようにした。

3. 子宮および卵巣の検査

分娩後の子宮および卵巣機能の回復状態をしらべるために、分娩後第1週から初回発情が認められるまで原則として3日おきに直腸検査および超音波画像検査を行った。超音波検査にはリアルタイム超音波断層撮影装置（EUB-200V、日立メディコ製）と、これにT字型5.0

図1 CO₂レーザー光発生装置（長春光電子製）
図中装置の右側、金属性アームの先端からCO₂レーザー光が放出される。

MHzの術中用探触子（EUZ-PO4 日立メディコ製）を接続したものを用いた。

1) 子宮

子宮の回復状態に関しては悪露の消失状況、子宮角の形状および弾力性、子宮頸幅および子宮角の直径の変化を調べた [14]。なお、子宮回復時期は次のようにして判定した。すなわち、悪露が消失した状態にあって、子宮の形状および弾力性が正常とみなされ、子宮頸幅の最大横径幅と左右両子宮角の直径の測定値が、3日間隔の3回の検査を通して連続してほぼ一定となった時の第1回目の検査日を子宮回復日とした。

2) 卵巣

卵巣は分娩後5日から初回発情発現日まで、直腸検査および超音波画像診断装置を用いてその状態を精査した。また、分娩後の初回排卵時期は3日間隔で行った卵巣検査所見から推定した。すなわち、今回触知された发育卵胞が次の検査で消失し、その後に黄体の形成がみられた場合、この次回検査日をもって初回排卵日とみなした。

4. 統計処理

実験データの処理は スチューデントの t 検定で行った。

結 果

1. 分娩後子宮の回復状況

1) 悪露の消失時期

悪露の消失時期は表1に示すとおりである。すなわち

表1. 分娩後悪露消失までの日数

群	頭数	範囲	平均値±標準偏差
実験群	22	15~34 ^a	21.3±5.1 ^a **
対照群	5	22~43	31.4±7.3

**)対照群との間に有意差があった。 ** : P<0.01

実験群では分娩後15~34日、平均21.3±5.1日 (±標準偏差)、対照群は22~43日、31.4±7.3日であった。実験群は対照群より10日早く、両群の間に有意差が認められた (P<0.01)。

2) 子宮角の形状および弾力性

子宮角の形状および弾力性が回復したと判定された時期は表2のとおりである。すなわち子宮角の形状の回復

表2. 分娩後子宮角の形状および弾力性回復までの日数

子宮角	群	頭数	範囲	平均値±標準偏差
形状	実験群	22	12~30 ^a	20.8±4.2 ^a *
	対照群	5	21~43	27.8±8.0
弾力性	実験群	22	13~25	18.2±3.3
	対照群	5	15~29	23.0±4.8

*)対照群との間に有意差があった。 * : P<0.05

時期は実験群では分娩後12~30日平均20.8±4.2日、対照群では21~43日、27.8±8.0日であった。実験群は対照群より7日早く、両群の間に有意差が認められた (P<0.05)。一方、子宮角の弾力性の回復時期は、実験群では分娩後13~25日、平均18.2±3.3日、対照群では15~29日、23.0±4.8日であった。実験群は対照群より5日早かったが、両群の間に有意差は認められなかった。

3) 子宮頸幅および子宮角幅 (妊角幅、非妊角幅)

子宮頸幅および子宮角幅の修復時期は表3に示したと

表3. 分娩後子宮頸幅および子宮角幅回復までの日数

子宮	群	頭数	範囲	平均値±標準偏差
頸 幅	実験群	22	8~32 ^a	20.7±5.0 ^a *
	対照群	5	22~43	30.0±7.0
妊 角 幅	実験群	22	14~34	21.5±5.3 *
	対照群	5	22~40	31.6±6.2
非妊角幅	実験群	22	10~32	19.7±6.1 **
	対照群	5	22~40	31.6±6.2

***)対照群との間に有意差があった。

* : P<0.05, ** : P<0.01

おりである。子宮頸幅は実験群で分娩後8~32日、平均20.7±5.0日、対照群で22~43日、30.0±7.0日であった。実験群は対照群より9日早く回復し、両群の間に有意差が認められた (P<0.05)。妊角幅の回復時期は実験群で14~34日、21.5±5.3日、対照群では22~40日、31.6±6.2日であった。また、非妊角幅は実験群で10~32日、19.7±6.1日、対照群では22~40日、31.6±6.2日であった。妊角、非妊角幅いずれも実験群が対照群より10~12日早く回復し、妊角、非妊角幅の実験群と対照群の差は有意であった (妊角幅 : P<0.05、非妊角幅 : P<0.01)。

4) 分娩後子宮の回復時期

分娩後子宮が回復したとみなされた時期は表4に示し

表4. 分娩後子宮回復までの日数

群	頭数	範囲	平均値±標準偏差
実験群	22	16~34 ^a	23.3±4.8 ^a **
対照群	5	22~43	32.8±7.5

**)対照群との間に有意差があった。 ** : P<0.01

たとおりである。すなわち、実験群では分娩後16~34日、平均23.3±4.8日、対照群は22~43日、32.8±7.5日であった。実験群は対照群に比べ10日早く回復し、両群の間には有意差が認められた (P<0.01)。

2. 分娩後の初回排卵

分娩後の初回排卵時期は表5に示したとおりである。

表5. 分娩後初回排卵までの日数

群	頭数	範囲	平均値±標準偏差
実験群	22	14~106 ^a	34.2±20.7 ^a
対照群	5	15~ 46	30.6±10.9

実験群では分娩後14~106日、平均34.2±20.7日、対照群は15~46日、30.6±10.9日であった。実験群の初回排卵時期は対照群より4日遅かったが、その差は有意ではなかった。実験群の2頭の初回排卵時期は著しく遅れ、1頭が分娩後64日、他は106日であった。子宮機能が回復した後、前者は軽度の卵巣静止に陥り、後者には囊腫卵胞の発生が認められた。なお、この2頭を除く実験群20頭の初回排卵時期は分娩後14~52日、平均25.6±10.5日であったが、この場合も対照群との間に有意差は認められなかった。

考 察

レーザー針療法は針灸療法と同じように、ツボと呼ば

れる経穴をレーザーで刺激することによりその治療効果を期待するものである。これまでの針灸療法に比べ、無痛、無刺激で細菌感染の危険がないうえ、皮膚、神経、血管組織を傷めることなく、経穴、経絡および患部全域への照射が可能である。治療に用いられるレーザー発生装置の種類は多く、低出力でレーザーメスとして外科手術に賞用される気体レーザー発生器、また高出力レーザー光を発生する固体レーザー発生器、任意の波長のレーザーを発振できる液体レーザー発生器、小型軽量の半導体レーザー発生器などがある。本実験で使用したCO₂レーザー発生器は上述のようにレーザーメスとして、医学領域では外科、眼科、婦人科、泌尿器科などで広く用いられている [5]。

針灸療法における、経穴は、経絡上に存在し、その経絡は血管系、神経系、リンパ系機構に類似して経絡内には“気”として知られる生命エネルギーが循環している。経穴を針や灸で刺激することによりそれらの経絡の流れの状態を調整し、それによって生体に良い効果をもたらしていると言う。すなわち、健常よりも興奮している時は抑制的に、また沈静している時は促進的に働く作用を持っている [2]。本実験では、CO₂レーザーを分娩直後の乳牛の交巣穴へ照射した。その結果、実験群の悪露消失時期は対照群に比べて10日早く、子宮回復が促進され有効であった。レーザーを家畜繁殖領域の針灸療法に応用した報告は、我が国においてはまだ極めて少ない。前野 [9、10] は、卵巣静止牛に対して陰帯穴すなわち陰核にGa-Al-As半導体レーザーを200～400秒、経穴から1 cm離して照射したところ照射牛28頭中25頭の牛の卵巣機能に改善が見られたと言い、また小田 [13] が、牛の卵巣静止、黄体遺残、卵胞囊腫などの11症例に同じくGa-Al-As半導体レーザーを交巣穴、あるいは陰帯穴に照射して7症例に効果が認められたと報じているにすぎない。しかし、前述のように亀谷と王 [6] は、中国では多くの卵巣疾患牛に対し、陰帯穴、あるいは交巣穴へレーザー照射を行い、さらに、子宮疾患牛に対しても同じ経穴にレーザーを照射して、いずれも高い治癒率を得ていると報じている。一方、これまでの針灸療法を家畜の分娩後の子宮回復に応用した報告のうち、佐藤ら [16] は分娩後10～14日の牛の百会穴に円針針を刺入し、これに布地アルコール灸を併用したところ、悪露の排出が促進され子宮回復が早まったと報告し、Korematuら [8] は分娩後、子宮回復が遅れた乳牛にプロスタグランディンF₂α (PGF₂α) の投与および灸を施し、両者には同等の子宮機能回復促進効果が認められ、さらにその後

の繁殖成績については灸治療群の方が良好であったと述べている。また、縄田ら [12] は悪露停滞症の牛に対して電針療法を実施した結果、12頭中11頭に治療当日から翌日にかけて悪露の排出が増加し有効であったと報告している。上述の諸報告の治療結果は本実験結果と軌を一にしている。分娩後の子宮回復に関しては、レーザー針灸療法および従来からの針灸療法も高い治癒率を期待できることが示唆された。

牛の分娩後の子宮回復については、最近、著者ら [14] は分娩後にCa剤を静脈内投与して子宮回復促進を試みたところ、悪露消失時期は分娩後25日、子宮回復時期は30～36日で、ある程度効果が認められた。しかし、本実験における悪露消失時期および子宮回復時期は、それらよりもいずれも早く、Ca剤投与処置よりもその効果はすぐれていた。

レーザーの交巣穴照射が子宮回復時期を早めた理由について、Miettinen [11] はPGF₂αが分娩後の子宮筋細胞を縮小させ子宮機能の回復を早め、その時期は分娩後7～23日であると報告している。本実験における交巣穴へのレーザー照射は子宮筋収縮作用を持つPGF₂αの分泌を亢進させ、子宮の収縮性を増強させた可能性が考えられた。さらに、分娩したあと下垂体後葉から分泌されるオキシトシンも子宮筋収縮に関与しており、交巣穴へのレーザー照射は中枢にも作用して、このオキシトシンの分泌を促進させたことも推察される。また、岩田 [1] は灸の生殖器に関する経穴上の皮膚刺激が脊髄へ達した時、同じ脊髄分節上の自律神経に反射性の活動電位の発生が認められることから、この灸の刺激は生殖器に直接的に作用すると述べており、川井田と橋口 [7] は経穴の一つである百会あるいは天平に通電したところ数分後に、外陰部に緊縮等の徴候が認められたと言う。したがって、交巣穴レーザー照射はPGF₂αやオキシトシンの分泌亢進ばかりでなく神経回路を介して直接子宮を修復させたとも考えられる。しかしながら、針灸療法に関する科学的な裏付けについては、まだ多くの不明な点が残されており、上述のPGF₂αやオキシトシンについてもそれらのレーザー照射後の血中濃度変化を測定した上で結論すべきであろう。

本実験では子宮回復時期については促進効果が見られたが、初回排卵時期については実験群と対照群の間に明らかな差はなかった。実験群の供試牛のなかに分娩後1月以上経過したあとに卵巣機能が減退したものが数頭認められ、初回排卵までに分娩後60～100日以上の日数を要したものが2頭含まれた。しかし、これらとレーザー

照射との間には直接的関係はないと思われる。むしろ軽度のケトosisに陥った疑いがあり、それが初回排卵を促進できなかった原因なのかも知れない。

以上のように、分娩後の乳牛の交巣穴レーザー照射は、子宮回復日数を短縮させ、繁殖効率向上のために有効であろうと考えられた。

引用文献

1. 岩田一孝 (1980) : 灸による乳牛の繁殖障害の治療、家畜診療 201 : 41-43.
2. 亀谷 勉 (1988) : 獣医針麻酔と針灸治療、日獣会誌 41: 467-477.
3. 亀谷 勉、王 立石 (1989) : レーザーの基礎知識と中国獣医レーザー針療法、Pro-Vet. 16: 57-62.
4. 亀谷 勉、王 立石 (1989) : レーザーの効用、作用機序と獣医レーザー針療法、Pro-Vet. 17: 58-63.
5. 亀谷 勉 (1990) : レーザー療法の基礎知識 : 特集、レーザー療法、獣畜新報 43: 5-8.
6. 亀谷 勉、王 立石 (1990) : 中国の獣医レーザー針療法 : 特集、レーザー療法、獣畜新報 43: 14-17.
7. 川井田隆志、橋口 互 (1983) : 針通電療法の治療例、家畜診療 244: 16-18.
8. Korematu, K., Takagi, E., Kawabe, T., Nakao, T., Moriyosi, M. and Kawata, K. (1993) Therapeutic effect of moxibustion on delayed uterine involution in postpartum dairy cows. J. Vet. Med. Sci. 55: 613-676.
9. 前野七彦 (1987) : 乳牛の卵巣静止に対する低出力レーザー療法の効果、家畜診療 291: 38-43.
10. 前野七彦 (1990) : 乳牛の卵巣静止・牛伝染性角膜炎・潜在性乳房炎に対する低出力レーザー療法の効果、獣畜新報 43: 22-29.
11. Miettinen, P.V. A. (1990) : Uterine involution in finnish dairy cows. Acta Vet. Scand. 3: 181-185.
12. 縄田 武、小崎哲一、飯田正毅 (1986) : 牛の産後起立不能症、悪露の貯留および痙攣肢症候群に対する電針法、家畜診療 271: 14-17.
13. 小田雄作 (1990) : 牛の運動器疾患、卵巣疾患、乳房炎等に対する応用 : 特集、レーザー療法、獣畜新報 43: 30-32.
14. 大浪洋二、大野みつ江、村上ちか子、菊池元宏、大沼秀男 (1994) : 乳牛における分娩後のCa剤静脈内

注射が子宮修復に及ぼす影響、東北家畜臨床研誌 17: 86-91.

15. 大浪洋二、大島藤太、前野郁子 : 未発表
16. 佐藤七三郎、佐藤 彪、清野哲夫、今野与三郎、五十嵐哲雄、中野和光、進藤 進、渡辺 健 (1976) : 針灸の分娩後における子宮の収復および繁殖におよぼす影響、日獣会誌、学会号 29: P.37.