

冷凍精液經子宮頸與腹腔鏡授精對母山羊繁殖性狀影響⁽¹⁾

康定傑⁽²⁾ 沈朋志⁽³⁾ 邢湘琳⁽⁴⁾ 范耕榛⁽⁵⁾ 莊璧華⁽⁶⁾ 曲鳳翔⁽²⁾ 林信宏⁽⁷⁾
吳昇陽⁽⁸⁾ 章嘉潔⁽⁸⁾ 陳立人⁽²⁾ 陳裕信⁽²⁾⁽⁹⁾

收件日期：103 年 10 月 17 日；接受日期：104 年 3 月 23 日

摘 要

本研究旨在比較以冷凍精液進行子宮頸人工授精及腹腔鏡子宮角授精，在母羊懷孕率、分娩率以及平均產仔數上之差異。試驗結果顯示，以 100×10^6 spermatozoa/mL 濃度之冷凍解凍後精子，利用腹腔鏡與經子宮頸人工授精，授精後 45 天以超音波直腸探針檢測母羊之懷孕率，分別為 71.4% (15/21) 與 56.5% (12/23)，分娩率為 80.0% (12/15) 與 91.6% (11/12)，平均產仔頭數則為 1.7 (20/12) 與 1.3 (14/11) 頭。而以腹腔鏡單邊子宮角與雙邊子宮角授精之母羊懷孕率分別為 60.0% (6/10) 與 50.0% (5/10)、產仔率為 100.0% (6/6) 與 80.0% (4/5)，平均產仔頭數則為 1.7 (10/6) 與 2.0 (10/5)，研究顯示以腹腔鏡進行授精時，在懷孕率及產仔數有較好之趨勢，但在單邊或雙邊子宮角授精之效能上則相同。

關鍵詞：山羊、腹腔鏡、人工授精。

緒 言

腹腔鏡子宮角人工授精 (laparoscopic uterus horn artificial insemination) 技術已被應用在許多物種之人工輔助生殖操作上，如綿羊 (Robinson *et al.*, 1989; Scudamore *et al.*, 1991)、山羊 (Ritar *et al.*, 1991) 與鹿 (Asher *et al.*, 1990)。此項技術開發與建立之初，是為了解決綿羊使用冷凍精液進行經子宮頸人工授精 (transcervical artificial insemination) 時懷孕率低下的問題 (Killeen *et al.*, 1982; McKelvey *et al.*, 1985)。直至今日全球每年均有大量的綿羊與山羊使用此種方法進行人工輔助繁殖。繼之，此項技術再次引起眾多目光聚焦，則是因為精子性別篩選 (sperm sexing) 在技術上有重大突破之故。動物性別控制為利用現代生物技術，依照計畫生產動物的需求，控制動物後代的性別比例。然而精子經性別篩選後常會導致功能上的瑕疵，乃因於選性處理過程的高稀釋倍數 (超過 5,000 倍)、細胞核染色、機械力 (壓力、剪力)、暴露在紫外光及高電場環境、收集時高噴發速度 (80 – 90 km/h)、分選後之離心 (700 $\times g$) 以及分選後精液冷凍與解凍等操作，最終導致人工授精時有效的精子數。綜合上述，本研究之目的即建立並改善以腹腔鏡進行山羊人工授精之技術，作為選性精液現場應用之依據。

材料與方法

I. 試驗設計

本研究分二個試驗，試驗一比較在精子濃度 100×10^6 spermatozoa/mL (50×10^6 spermatozoa/dose) 條件下，經子宮頸及腹腔鏡子宮角人工授精後母羊懷孕率、分娩率及平均產仔數之差異。試驗中人工授精共進行二批次，每批次使用年齡介於 1 – 3 歲齡之雜交母羊 22 頭，總計 44 頭。第一批次 22 頭母羊，即子宮頸組與腹腔鏡子宮

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2221 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所生理組。

(3) 國立屏東科技大學動物科學與畜產系。

(4) 臺南市政府動物防疫保護處。

(5) 行政院農業委員會畜產試驗所營養組。

(6) 行政院農業委員會畜產試驗所花蓮種畜繁殖場。

(7) 行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場。

(8) 行政院農業委員會畜產試驗所臺東種畜繁殖場。

(9) 通訊作者，E-mail：yhchen@mail.tlri.gov.tw。

角組各 11 頭；第二批 22 頭，子宮頸組 10 頭與腹腔鏡子宮角組 12 頭。於試驗二中比較腹腔鏡子宮角人工授精時精液放置於單邊或雙邊子宮角對母羊懷孕率、分娩率及平均產仔數之差異。單邊子宮角及雙邊子宮角授精羊隻各 10 頭，總計 20 頭。腹腔鏡子宮角人工授精之精液注射位置為子宮角中段位置。

II. 公羊精液收集及精子活動能力分析

本試驗所需之公羊精液係採集自 1 頭阿爾拜因 (Alpine) 品種之性成熟山羊。精液採集係使用人工陰道 (artificial vagina) 法，採集前組裝人工陰道 (IMV, French)，於假陰道外殼之注水孔注入 45°C 溫水，使人工陰道內襯間夾層呈現約 2/3 之飽滿度，其後再於氣孔吹入定量空氣以維持假陰道內腔適宜的壓力。採精時於人工陰道內腔前 1/3 處之表面塗抹對精子無害之潤滑劑 (K-Y 軟膏；Johnson and Johnson medical, Limited Gargrave, Skipton, BD233RX. U. K.)。人工採精操作時，待公羊駕乘母羊的同時，將公羊陰莖導入人工陰道內，直至完成射精動作。其後，將陰道之錐形漏斗向下用動使精液集中於集精管 (15 mL 離心管) 內，即完成精液採集。所採集之精液避光，並快速移入 37°C 恆溫水槽中，續進行精液量、pH 值、精子濃度、精子活力、移動參數等測定。新鮮精液先以 0.9% 生理鹽水稀釋至 6.5×10^6 spermatozoa/mL 之濃度後，吸取 10 μ L 之精液，滴於載玻片上，蓋上蓋玻片後，利用電腦輔助精子分析系統 (Computer-assisted sperm analysis) 進行分析。該系統包括 Leica DMR 正立相位差顯微鏡 (Leica Microsystems GmbH, German)、DFC310 FX 數位攝像頭 (Leica Microsystems GmbH, German) 及 VideoTesT-ZooSperm 1.0 軟體 (Video TesT, Saint-Petersburg, Russia)，供評估精子活動力相關參數。經檢試精子活力達 50% 以上之新鮮精液，始用於後續之精液冷凍操作與授精。

III. 精液精漿之去除

(i) 精漿洗滌液之製備

先各別依重量百分比濃度配製 0.9% NaCl、1.15% KCl、0.61% CaCl_2 、2.11% KH_2PO_4 、3.82% $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、5.34% glucose anhydrate 之溶液。精漿洗滌液之配製則依序加入 100 mL 0.9% NaCl、4 mL 1.15% KCl、3 mL 0.61% CaCl_2 、0.4 mL 2.11% KH_2PO_4 、1 mL 3.82% $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、4.5 mL 5.34% glucose anhydrate 及 12 mL pH 為 7.4 之 phosphate buffer saline (PBS)，混勻後調整 pH 至 7.15 – 7.20 之間，並儲存於 4°C 備用。

(ii) 精漿移除

收集於 15 mL 離心管內之新鮮精液，除吸取部分進行精液品質分析外，其餘加入 3 – 5 倍量的精漿洗滌液，經輕柔混合後，以 $275 \times g$ 離心 10 min，去除上層液，其後再重覆上述步驟一次，最終留下約 1 mL 的精子懸浮液供後續試驗所需。

IV. 冷凍精液稀釋液

將 2.42 g Tris、1.48 g citric acid、1.00 g glucose 和 4% (乾物質量) 低密度脂蛋白 (low density lipoprotein, LDL) 溶解於滅菌之去離子水，並定量至 100 mL，做為冷凍保護稀釋液，經 0.22 μ m 之過濾膜 (Millipore, millex GP filter unit, Germany) 濾菌後即為第一階段稀釋液。第二階段稀釋液為第一階段稀釋液添加 14% (v/v) 甘油配製而成。

V. 精液冷凍

本試驗中所有精子之冷凍操作皆使用電腦程式化自動冷凍降溫儀 (computer-controlled freezer 14S；雙鷹企業有限公司，臺灣) 進行。收集之精液經去除精漿後，以 Tris-citric acid-glucose-4% LDL 為稀釋液進行冷凍程序 (康等，2012)。於室溫條件下先依精子濃度，分別添加適量之第一階段稀釋液並混合均勻，使精液稀釋成 $400 - 500 \times 10^6$ spermatozoa/mL 之濃度後，移入暗房中，在室溫下靜置 30 min，再移入 4°C 冷房以 0.8°C/min 之降溫速率降至 4°C，並於 4°C 條件下平衡 1 h。其後再加入等量之 4°C 第二階段稀釋液 (添加量平分為 3 等分，每等分加入之間隔時間為 10 min)，使精液混合液之最終甘油濃度為 7%，而最終精子濃度為 $200 - 250 \times 10^6$ spermatozoa/mL。第二階段稀釋液添加完畢後靜置 90 min 以平衡之。靜置完畢後於 4°C 條件下將精液裝填入 0.5 mL 法式麥管 (French straw, IMV, France) 中，以 PVC 封口粉封口後置入程式化自動降溫儀之麥管架，移入預先降溫至 4°C 之電腦程式化自動冷凍降溫儀中，進行精液冷凍。再將麥管精液儲存於液態氮中備用。

VI. 冷凍精液之解凍程序

將冷凍精液麥管自液態氮桶取出後，立即投入 37°C 水浴槽中 30 sec 解凍。解凍後精子活力達 50% 以上者始用於後續試驗。

VII. 母羊來源及發情同期化處理

試驗中所使用之阿爾拜因與努比亞雜交母山羊，年齡介於 1 – 3 歲，共計 64 頭。人工授精之試驗母羊於陰道放置含有 300 mg 助孕素 (progesterone) 之陰道塞劑 (Controlled internal drug release, CIDR, Pfizer, Australia) 予以

發情同期化。放置 CIDR 當日設為第 0 日，於第 9 日時肌肉注射 400 IU 之 PMSG (Serotropin, ASKA pharmaceutical, Japan) 及 0.4 mL 之前列腺素 (PGF2 α , Vibac, French)；於第 11 日將 CIDR 自陰道移除後，於第 12 日觀察記錄每頭母羊穩定發情之時間以決定後續人工授精之進行順序。傳統經子宮頸人工授精進行的時間約為 CIDR 移除後 43 h，腹腔鏡子宮角人工授精進行的時間為 CIDR 移除後 55 h。

VII 人工授精操作流程

試驗所使用之腹腔鏡設備皆為德國 KARL STORZ 公司生產。供試母山羊於人工授精操作前 24 h 斷水斷食；進行腹腔鏡人工授精時，羊隻先予以肌肉注射 0.5 mL 之 2% Balanizine (公源藥品股份有限公司，臺灣) 及 1 mL 硫酸阿托品 (東洲化學製藥廠股份有限公司，臺灣)，待羊隻出現腳步不穩，無法站立或進入睡眠狀態時將之移往腹腔鏡人工授精架保定。將欲進行手術之區域體毛剃除乾淨，並於清洗後以優碘與 75% 酒精消毒整個剃毛區域。於欲進行腹膜穿刺之區域皮下注射 20 mg/mL 之利都卡因 (Lidocaine, 臺裕化學製藥廠股份有限公司，臺灣) 2 – 3 mL，等待約 5min 後以手術刀於距左右乳頭前 2 – 3 cm 處將皮膚劃開 1 cm 長，深度達肌肉層之創口 (不穿透腹膜)，續以腹膜穿刺器 (trocar) 刺穿腹膜。完成穿刺後將 trocar 抽出，將套管留於腹腔。兩側之孔洞一側置入影像及光源系統，另一側則為腹腔鏡精液注射管進入孔。精液 (0.5 mL) 經解凍後於單側或雙側子宮角中段注入精液。腹腔鏡子宮角人工授精後，腹壁皮膚之傷口以 0 號不可吸收線 (Silkam Non-absorbable silk surgical sutures, B. Braun, Spain) 縫合一針，以優碘噴灑傷口並肌肉注射 5 mL 盤尼西林抗生素。完成腹腔鏡子宮角人工授精之羊隻先集中於恢復欄位，待恢復後 (可穩定站立) 另行移動至正常欄位飼養。

子宮頸授精的精液注入位置為深入子宮頸口 2 – 3 cm 深度之子宮腔內。不論子宮頸或腹腔鏡子宮角授精之母羊，均於人工授精 45 天後，以超音波 (SSD-500, ALOKA, Japan) 配合直腸探頭 (UST-657-5, ALOKA, Japan) 進行懷孕診斷；另於人工授精後 145 – 155 天間紀錄母羊分娩率及平均產仔數。

結 果

以高濃度 (100×10^6 spermatozoa/mL) 山羊冷凍精液進行經子宮頸及腹腔鏡子宮角人工授精之結果如表 1 所示。腹腔鏡子宮角人工授精與經子宮頸人工授精之母羊，於人工授精後 45 天懷孕率分別為 71.4% 與 56.5%；分娩率為 80.0% 與 91.6%；平均產仔頭數為 1.7 與 1.3 頭。另比較單邊及雙邊子宮角授精對母羊懷孕率、分娩率及平均產仔頭數之影響，試驗結果如表 2 所示。單邊及雙邊子宮角人工授精後 45 天懷孕率分別為 60.0% 與 50.0%；分娩率為 100.0% 與 80.0%；平均產仔頭數則為 1.7 與 2.0 頭。

表 1. 經子宮頸及腹腔鏡子宮角人工授精後之母羊懷孕率、分娩率及平均產仔頭數

Table 1. The effects of trans-cervical and laparoscopic artificial insemination on pregnancy rate, delivery rate and average litter size in goats

Insemination method	Number of goats inseminated	Pregnant rate at day 45 post AI (%)	Delivery rate (%)	Average litter size
Laparoscopic AI	21	71.4 (15/21)	80.0 (12/15)	1.7 (20/12)
Transcervical AI	23	56.5 (12/23)	91.6 (11/12)	1.3 (14/11)

表 2. 以腹腔鏡進行單邊或雙邊子宮角人工授精對母羊懷孕率、分娩率及平均產仔頭數之影響

Table 2. The effects of single or double uterine horn laparoscopic artificial insemination on pregnancy rate, delivery rate and average litter size in goats

Insemination method	Number of goats inseminated	Pregnant rate at day 45 post AI (%)	Delivery rate (%)	Average litter size
Single horn	10	60.0 (6/10)	100.0 (6/6)	1.7 (10/6)
Double horns	10	50.0 (5/10)	80.0 (4/5)	2.0 (10/5)

討 論

本研究中以 100×10^6 spermatozoa/mL (50×10^6 spermatozoa/dose) 之精子濃度進行子宮頸與腹腔鏡子宮角人工授精，試驗結果發現以腹腔鏡方法似可得到較高之母羊懷孕率，此一結果亦在女豬 (Fantinati *et al.*, 2005) 及綿羊 (Sanchez-Partida *et al.*, 1999; Sayre and Lewis, 1996) 上亦獲得證實。追究其原因為直接將精液注射入子宮角，使精子省去通過子宮頸皺褶障壁的時間及能量消耗，此在使用腹腔鏡進行豬隻新鮮 (Krueger *et al.*, 1999; Krueger and Rath, 2000) 或冷凍精液 (Polge *et al.*, 1970) 人工授精時亦相似。然而因為免除了精子通過子宮頸所需之時間，因而腹腔鏡人工授精之最適時間必須往後延遲方可達到與卵母細胞接合之正確時機；一般而言山羊經由子宮頸人工授精之最適時間為助孕素陰道塞劑移除後 40 – 43 h (吳, 2007)；然而若為腹腔鏡授精時，施行時間在鹿 (Sika deer) 為 60 – 66 h (Gao *et al.*, 2007)；綿羊則為 CIDR 移除後 57 – 59 h (Hollinshead *et al.*, 2003)，山羊之腹腔鏡最適時間為 53 h (Ibrahim, 2013) 到 55 h (Kulaksi and Daskin, 2012)，故而本研究設定 AI 時間為 CIDR 移除後 55h 為腹腔鏡授精之時間。

本研究使用冷凍精液進行穿子宮頸人工授精之母羊懷孕率為 56.5%，相較於 Donovan *et al.* (2004) 針對 Finn (52%)，H-cross (47%) 以及 Lowland-cross (29%) 三種品種綿羊進行人工授精之結果相較，並不遜色。而分娩率 (52%) 及平均產仔數 (1.3 頭) 相較於 King *et al.* (2004) 利用催產素 (oxytocin) 進行相關試驗時最佳分娩率 (22%) 為佳，但相較其平均產仔數 (1.68 頭) 則略差。試驗中利用腹腔鏡進行人工授精子之分娩率結果與 King *et al.* (2004) 在綿羊所得之結果相較略優 (80% vs. 75%)；而平均產仔頭數則相近 (1.7 vs. 1.9)。另外在同樣使用山羊進行試驗所得之懷孕率 (71.4%) 相較，明顯優於其他研究者 (41 – 63.6%；Ritar *et al.*, 1990; Wulser-Radcliffe *et al.*, 2004; Sohnrey and Holt, 2005 及 Holtza *et al.*, 2008)。

本研究於腹腔鏡子宮角人工授精操作時，亦比較單邊及雙邊子宮角授精對母羊懷孕率、分娩率及平均產仔頭數之影響，發現兩者間結果相似；此與 Evans and Maxwell (1987) 針對綿羊及山羊以腹腔鏡人工授精後雙邊子宮角授精可得到較高之母羊懷孕率結果不同；但與 Perkins *et al.* (1996) 針對 217 頭綿羊進行腹腔鏡人工授精結果顯示，無論單邊或雙邊子宮角授精對母羊懷孕率無顯著差異之研究相同。根據 Andersson *et al.* (2004) 研究結果所示，乳牛腹腔鏡授精時不論精液注射位置在前段 (子宮角與輸卵管交接處)，中段 (子宮角中段) 或後段 (子宮角與子宮體交接處)，對懷孕率均無顯著差異。故而本研究中所有精液注射位置皆設計為子宮角中段。將來除持續進行數據之收集外亦需設計不同時間點與不同注射位置之人工授精條件，以提升山羊腹腔鏡子宮角授精後懷孕率之較佳模式。

綜合上述，本研究結果以腹腔鏡人工授精方法於山羊單邊子宮角中段位置，進行授精可得到較佳之繁殖效率，此一研究亦將為後續選性精液人工授精提供有效之參考。

參考文獻

- 吳昇陽。2007。稀釋液成分及精漿去除對山羊精液冷藏和冷凍後精液品質及人工授精後生育能力之影響。碩士論文。屏東科技大學。屏東。
- Andersson, M., J. Taponen, E. Koskinen and M. Dahlbom. 2004. Effect of insemination with doses of 2 or 15 million frozen-thawed spermatozoa and semen deposition site on pregnancy rate in dairy cows. *Theriogenology* 61: 1583-1588.
- Asher, G. W., D. C. Kraemer, S. J. Magyar, M. Brunner, R. Moerbe and M. Giaquinto. 1990. Intrauterine insemination of farmed fallow deer (*Dama Dama*) with frozen-thawed semen via laparoscopy. *Theriogenology* 34: 569-577.
- Donovan, A., J. P. Hanrahan, E. Kummer, P. Duffy and M. P. Boland. 2004. Fertility in ewe following cervical insemination with fresh or frozen-thawed semen at a natural or synchronized oestrus. *Anim. Reprod. Sci.* 84: 359-368.
- Evans, G. and W. Maxwell. 1987. Salamon's artificial insemination of sheep and goats. Sydney, Australia: Butterworths, pp. 158-159.
- Fantinati, P., A. Zannoni, C. Bernardini, N. Webster, M. Lavitrano, M. Forni, E. Seren and M. L. Bacci. 2005. Laparoscopic insemination technique with low numbers of spermatozoa in superovulated prepuberal gilts for biotechnological application. *Theriogenology* 63: 806-817.
- Gao, Q. H., C. M. Han, Z. J. Wen and Z. H. Cao. 2007. Synchronization estrus and artificial insemination of Xinjiang Tianshan Wapiti. *J. Econ. Anim.* 1: 18-20 (in Chinese).
- Hollinshead, F. K., L. Gillan, J. K. O'Brien, G. Evans and W. M. C. Maxwell. 2003. In vitro and in vivo assessment of functional capacity of flow cytometrically sorted ram spermatozoa after freezing and thawing. *Reprod. Fertil. Dev.* 15:

351-359.

- Holtza, W., B. Sohnreya, M. Gerlanda and M. A. Driancourt. 2008. Ovsynch synchronization and fixed-time insemination in goats. *Theriogenology* 69: 785-792.
- Ibrahim, N. S. 2013. Serum FSH, LH and progesterone hormones concentrations in relation to hormonal estrous induced, laparoscopic insemination and pregnancy in non-breeding season in Iraqi goats. *Onl. Inter. Interdiscip. Res. J.* 3: 54-59.
- Killeen, I., G. Caffrey and N. Holt. 1982. Fertility of ewes following intrauterine insemination with the aid of a laparoscope. *Ann. Conf. Aust. Sot. Reprod. Biol.* 104 (abstr).
- King, M. E., W. A. C. McKelvey, W. S. Dingwall, K. P. Matthews, F. E. Gebbie, M. J. A. Mylne, E. Stewart and J. J. Robinson. 2004. Lambing rates and litter sizes following intrauterine or cervical insemination of frozen/thawed semen with or without oxytocin administration. *Theriogenology* 62: 1236-1244.
- Krueger, C. and D. Rath. 2000. Intrauterine insemination in sows with reduced sperm number. *Reprod. Fertil. Dev.* 12: 113-137.
- Krueger, C., D. Rath and L. A. Johnson. 1999. Low dose insemination in synchronized gilts. *Theriogenology* 52: 1363-1373.
- Kulaksız, R. and A. Daşkın. 2012. Remove from marked records reproductive performance of primiparous and multiparous saanen goats after laparoscopic intrauterine insemination: a field study. *Turki. J. Vet. Ani. Sci.* 36: 201-204.
- McKelvey, W., J. Robinson and R. Aitken. 1985. The evaluation of a laparoscopic insemination technique in ewes. *Theriogenology* 24: 519-535.
- Peacocke, A. R. and R. M. Acheson. 1973. The interaction of acridines with nucleic acids. New York. Interscience Publishers. pp. 723-754.
- Perkins, N. R., J. R. Hill and R. G. Pedrana. 1996. Laparoscopic insemination of frozen-thawed semen into one or both uterine horns without regard to ovulation site in synchronized merino ewes. *Theriogenology* 46: 541-545.
- Polge, C., S. Salamon and I. Wilmut. 1970. Fertilizing capacity of frozen boar semen following surgical insemination. *Vet. Rec.* 87: 424-429.
- Ritar, A. J., P. D. Ball and P. J. O'May. 1990. Artificial insemination of Cashmere goats: effects on fertility and fecundity of intravaginal treatment, method and time of insemination, semen freezing process, number of motile spermatozoa and age of females. *Reprod. Fertil. Dev.* 2: 377-384.
- Robinson, J. J., J. M. Wallace and R. P. Aitken. 1989. Fertilization and ovum recovery rates in superovulated ewes following cervical insemination or laparoscopic intrauterine insemination at different times after progestagen withdrawal and in one or both uterine horns. *J. Reprod. Fertil.* 87: 771-782.
- Sanchez-Partida, L. G., D. P. Windsor, J. Eppestin, B. P. Setchell and W. M. C. Maxwell. 1999. Fertility and its relationship to motility characteristics of spermatozoa in ewes after cervical, transcervical and intrauterine insemination with frozen-thawed ram semen. *J. Androl.* 20: 280-288.
- Sayre, B. L. and G. S. Lewis. 1996. Fertility and ovum fertilization rate after laparoscopic or transcervical intrauterine artificial insemination of oxytocin-treated ewes. *Theriogenology* 48: 267-275.
- Scudamore, C. L., J. J. Robinson, R. P. Aitken, D. J. Kennedy, S. Ireland and I. S. Robertson. 1991. Laparoscopy for intrauterine insemination and embryo recovery in superovulated ewes at a commercial embryo transfer unit. *Theriogenology* 35: 329-337.
- Sohnrey, B. and W. Holtz. 2005. Technical note: Transcervical deep cornual insemination of goats. *J. Anim. Sci.* 83: 1543-1548.
- Wulster-Radcliffe, M. C., S. Wang and G. S. Lewis. 2004. Transcervical artificial insemination in sheep: effects of a new transcervical artificial insemination instrument and traversing the cervix on pregnancy and lambing rates. *Theriogenology* 62: 990-1002.

The effects of transcervical and laparoscopic artificial insemination using frozen-thawed semen on pregnancy rate, delivery rate and the average litter size in goats ⁽¹⁾

Ting-Chieh Kang ⁽²⁾ Perng-Chih Shen ⁽³⁾ Hsiang- Lin Hsing ⁽⁴⁾ Geng-Jen Fan ⁽⁵⁾
Pi-Hua Chuang ⁽⁶⁾ Fung-Hsiang Chu ⁽²⁾ Hsin- Hung Lin ⁽⁷⁾ Sheng-Yang Wu ⁽⁸⁾
Chia-Chieh Chang ⁽⁸⁾ Lih-Ren Chen ⁽²⁾ and Yu-Hsin Chen ^{(2) (9)}

Received: Oct. 17, 2014; Accepted: Mar. 23, 2015

Abstract

The aim of this study was to evaluate the influences of transcervical and laparoscopic artificial insemination with frozen-thawed semen on pregnancy rate, delivery rate and the average litter size in goats. The results shows that AI using frozen semen of 100×10^6 spermatozoa/mL, the resulted pregnancy rate, delivery rate and average litter size of the transcervical and laparoscopic artificial insemination was 56.5% (12/23) vs. 71.4% (15/21), 91.6% (11/12) vs. 80.0% (12/15) and 1.3 (14/11) vs. 1.7 (20/12), respectively. The resulted pregnancy rate, delivery rate and average litter size resulted from laparoscopic artificial insemination of single or double uterus horns insemination was 60.0% (6/10) vs. 50.0% (5/10), 100% (6/6) vs. 80.0% (4/5) and 1.7 (10/6) vs. 2.0 (10/5), respectively.

Key words: Artificial insemination, Laparoscope, Goat.

(1) Contribution No. 2221 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Physiology Division, COA-LRI, Hsinhua Tainan, 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Department of Animal Science, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung, 912, Taiwan, R.O.C.

(4) Tainan City Animal Health Inspection and Protection Office, Tainan city government, Tainan, 708, Taiwan, R.O.C.

(5) Animal Nutrition Division, COA-LRI, Hsinhua Tainan, 712, Taiwan, R.O.C.

(6) Hualien Animal Propagation Station of COA-LRI, Hualien County 970, Taiwan, R.O.C.

(7) Kaohsiung Animal Propagation Station of COA-LRI, Pingtung County 900, Taiwan, R.O.C.

(8) Taitung Animal Propagation Station of COA-LRI, Taitung County 950, Taiwan, R.O.C.

(9) Corresponding author, E-mail: yhchen@mail.tlri.gov.tw.