

ภาคผนวก

การเปรียบเทียบเทคนิคการประเมินโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ด้วยการถ่ายภาพรังสีท่ามาตรฐานและท่ากดในสุนัขทหารพันธุ์เยอรมันเชพเพิร์ด

Comparison of radiographic standard technique and radiographic stress technique for early hip dysplasia detection in German shepherd war-dogs

บทนำ

โรค Hip dysplasia ในสุนัขเป็นโรคที่มีความสำคัญโรคหนึ่ง โรคนี้ได้รับการค้นพบและตั้งชื่อตั้งแต่ปี ค.ศ. 1935 โดย Schnelle (Schnelle, 1935) ในประเทศไทยมีการเรียกโรคชนิดนี้เป็นภาษาไทยต่างกันออกไป บางครั้งเรียกว่าโรคข้อสะโพกห่าง บางครั้งเรียกว่าโรคข้อสะโพกเสื่อม ซึ่งการเรียกที่กล่าวมานี้อาจเป็นการทำให้เข้าใจความหมายของโรคนี้ผิดไปได้ โดยแท้จริงคำว่า dysplasia มาจากภาษากรีก ซึ่งหมายถึงการเจริญผิดปกติ (Morgan, 1988) ดังนั้นการเรียกชื่อโรคนี้เป็นภาษาไทย จึงควรเรียกว่าโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติ น่าจะมีความเหมาะสม ในแต่ละปีทั่วโลกมีสุนัขเป็นโรคนี้จำนวนมาก โรคนี้ทำให้ขาดความพอดีข้อสะโพกระหว่างหัวกระดูกและเบ้ากระดูก (ill-fitting or loosely-fitting hip joints) ซึ่งทำให้เกิดข้อสะโพกอักเสบหรือเสื่อมตามมาภายหลังได้ (secondary joint disease, osteoarthritis) (Adams, 2000; Alexander, 1992; Dammrich, 1991; Fries & Remedios, 1995; Keller, 2006; Leighton, 1997; Leighton et al., 1977; Swenson, Audell & Hedhammar, 1997; van der Velden, 1983) โรคนี้สามารถเกิดขึ้นได้กับสุนัขทุกสายพันธุ์ โดยที่อุบัติการณ์การเกิดขึ้นกับสุนัขแต่ละสายพันธุ์จะไม่เท่ากัน สายพันธุ์ที่มีรายงานว่ามีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคนี้สูงสุดคือสุนัขพันธุ์บูลด็อก (Bulldogs) ซึ่งเป็นสูงถึง 70.5% (Corley & Keller, 1993) ซึ่งตรงกับข้อมูลล่าสุดของ Orthopedic Foundation for Animals (OFA) ที่มีการเก็บไว้ในระบบฐานข้อมูลของโรคนี้ในปี ค.ศ. 2006 ที่เว็บไซต์ www.offa.org ส่วนอัตราส่วนการเกิดโรคนี้ในสุนัขเพศผู้และเมียไม่พบว่าแตกต่างกัน (Lust, 1993)

สาเหตุที่แท้จริงของโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติยังไม่ที่ทราบ จากการศึกษาพบว่ากรรมพันธุ์น่าจะเป็นสาเหตุหลัก อันหนึ่ง โรคนี้สามารถถ่ายทอดได้ทางกรรมพันธุ์ (Alexander, 1992; Corley, 1992; Hedhammar et al., 1979; Morgan, 1988; Morgan, 1992; Swenson, Audell & Hedhammar, 1997; Tsai & Murphy, 2006; van Hagen et al., 2005) โรคนี้เกี่ยวข้องหรือถูกควบคุมด้วยยีนเป็นร้อยๆตัว ซึ่งยีนแต่ละตัวมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคนี้ ซึ่งเชื่อกันว่าอย่างน้อยที่สุดจะมียีนคู่หนึ่งเป็นยีนด้อย และความรุนแรงของโรคขึ้นกับจำนวนของยีนที่ผิดปกติ (Corley & Keller, 1989; Mackenzie, Oltenacu & Leighton, 1985) ลักษณะของยีนแต่ละตัว (genotype) จะเป็นตัวกำหนดลักษณะโครงสร้างทางกรรมพันธุ์ (genetic blueprint) ของรูปร่างข้อสะโพก ขนาด โครงสร้างทางกายวิภาค กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับข้อสะโพก (Alexander, 1992; Forst, 1989) อย่างไรก็ตามการแสดงออกทางกรรมพันธุ์ของโรคนี้ว่าจะรุนแรงเพียงใดมีผลมาจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมเข้ามาเกี่ยวข้อง (Lanting, 1992) ปัจจัยอื่นๆที่มีการศึกษาและพบว่าส่งผลต่อการเกิดโรคนี้ได้แก่ การที่สุนัขมีอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วเกินไป โดยเฉพาะในสุนัขพันธุ์ใหญ่ (Gustafsson et al., 1975) สายพันธุ์สุนัขและการที่สุนัขเกิดจากการผสมสายเลือดใกล้ชิดกัน (degree of inbreeding) (Mackenzie, Oltenacu & Leighton, 1985) ปัจจัยอื่นๆจากสิ่งแวดล้อมอื่นได้แก่ อาหาร การให้อาหาร การออกกำลังกาย ฮอร์โมน (Kasstrom, 1975)

อาหารเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพล ต่อการพัฒนาการของโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติ อาจเพิ่มอุบัติการณ์การเกิดของโรคหรือลดการเกิดโรคลง แต่อาหารอย่างเดียวไม่ได้เป็นสาเหตุของการเกิดโรคนี้ (Richardson, 1992) ปริมาณของโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตในอาหารที่แตกต่างกันไม่ส่งผลกระทบท่อการเกิดโรค จากการศึกษาไม่พบความแตกต่างของกรดอะมิโนในพลาสมาระหว่างสัตว์ที่มีข้อสะโพกปกติหรือสุนัขที่เป็นโรคนี้ (Nap, Hazelwinkel & Voorhout, 1993; Nap et al., 1991; Richardson, 1992) ถ้าแน่ใจว่ากรดอะมิโนของโปรตีนที่ได้รับที่สำคัญต่อการเจริญเติบโต มีความเพียงพอในอาหาร

เพราะว่าปริมาณเท่าใดที่สมควรให้เป็นสิ่งไม่สำคัญ (Richardson, 1992) แคลเซียมและวิตามินดี ที่มากเกินไป ส่งผลทำให้มีโอกาสเกิดโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติมากขึ้น (Fries & Remedios, 1995) ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการให้มากเกินไปในลูกสุนัข หรือสุนัขที่มีการเจริญเติบโตเร็ว เนื่องจากว่าลูกสุนัขยังไม่มีขบวนการป้องกันการได้รับแคลเซียมที่มากเกินไป ปริมาณแคลเซียมที่สูงจะไปลด Osteoclastic activity ซึ่งจะทำให้การเกิด endochondral ossification และ skeleton remodeling ช้าออกไป (Lust, 1993; Madsen, Reimann & Svalastoga, 1991; Riser, 1987) และอัตราส่วนของแคลเซียมและฟอสฟอรัสที่เหมาะสมมีความสำคัญเช่นกัน (Nap, et al., 1991) สำหรับวิตามินซี ยังไม่มีรายงานการศึกษาชัดเจนทางวิชาการที่ยืนยันว่า การให้วิตามินซีในระดับสูงจะช่วยป้องกันการเกิดโรคนี้ได้ (Fries & Remedios, 1995)

อุบัติการณ์การเกิดโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติที่สูงมีความสัมพันธ์กับการที่สัตว์มีการเจริญเติบโตเร็วมาก ซึ่งสัมพันธ์กับการที่โครงสร้างกระดูก (skeleton) ต้องได้รับน้ำหนักที่มาก การได้รับสารอาหารมากเกินไป ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในรูปของไขมัน โปรตีนหรือคาร์โบไฮเดรต ในลูกสัตว์หรือสัตว์ที่ยังไม่เจริญพันธุ์เต็มที่ จะเพิ่มการเจริญของโครงสร้างและน้ำหนักเมื่อเทียบกับสัตว์ที่มีการให้อาหารปกติหรือมีการควบคุมอาหาร (Dammrich, 1991; Hedhammar, et al., 1979; Kealy et al., 1993; Richardson, 1992) ซึ่งปัจจัยนี้ส่งผลต่ออุบัติการณ์และพัฒนาการความรุนแรงของโรคนี้ การให้อาหารที่มากเกินไปมีความสำคัญมากโดยเฉพาะในช่วงอายุ 6 เดือนแรก (Hedhammar, et al., 1979) โดยเฉพาะสายพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตเร็วจะมีความเสี่ยงสูงขึ้น (Riser, 1987) การออกกำลังกายที่มากเกินไปอาจส่งผลต่อพัฒนาการของโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติแต่ยังไม่มีการศึกษาถึงปัจจัยนี้อย่างแท้จริง (Lust, Geary & Sheffy, 1973) การออกกำลังกายอาจส่งผลทำให้การแสดงออกของโรคเร็วขึ้น แต่ในขณะเดียวกันอาจช่วยเผาผลาญพลังงานที่ถ้าสุนัขได้รับมากเกินไปจากอาหารได้เช่นกัน ดังนั้นควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อตอบคำถามนี้

จากที่พบว่าโรคนี้เป็นโรคที่ถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม ดังนั้นการคัดเลือกสายพันธุ์สุนัขจึงเป็นวิธีการที่จะช่วยลดอุบัติการณ์การเกิดโรคนี้ได้ การการศึกษาอุบัติการณ์การเกิดโรคนี้ในสุนัขจำนวนมากพบว่าสุนัขที่เกิดจากพ่อและแม่เป็นโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติ จะเป็นโรคนี้ถึง 85 เปอร์เซ็นต์ และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคนี้จะลดลงที่ 52 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเฉพาะพ่อหรือแม่เป็นโรคนี้ และพบว่าถ้าพ่อและแม่เป็นปกติ สุนัขจะมีโอกาสเป็นโรคนี้ประมาณ 37.5 เปอร์เซ็นต์ (Riser, 1987) อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อมูลการศึกษาถึงอุบัติการณ์ของโรคนี้ในประเทศไทยอย่างแท้จริง การมีโปรแกรมการควบคุมโรคนี้โดยการคัดเลือกพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ ที่มีข้อสะโพกที่ดี สามารถลดอุบัติการณ์การเกิดโรคลงได้จาก 39 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเหลือเพียง 17 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 3 ปีครึ่ง ในสุนัขพันธุ์เยอรมันเชพเพิร์ด (Riser, Rhodes & Newton, 1985) ดังนั้นในปัจจุบันนี้จึงแนะนำว่าสุนัขที่จะนำมาใช้เป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ต้องปลอดจากโรคนี้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าจะให้ลูกสุนัขที่มีข้อสะโพกปกติมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ (Corley & Keller, 1989) และเพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดโรคนี้ลงอีก ควรมีการประเมินข้อสะโพกของสุนัขที่เกิดจากพ่อพันธุ์เดียวกันอย่างน้อย 18 ตัว จาก 3 ครอก ก่อนที่จะอนุญาตให้พ่อพันธุ์ตัวนั้นสามารถเป็นพ่อพันธุ์ต่อไปได้อีก (Brass, 1989)

การแสดงออกทางคลินิกของสุนัขที่เป็นโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติมีความแตกต่างกัน สุนัขบางตัวไม่แสดงอาการกระเผลก (lameness) ให้เห็น ในขณะที่บางตัวแสดงอย่างเด่นชัด ลักษณะที่แสดงออกทางคลินิกหรือความเจ็บปวดที่เกิดขึ้นไม่สัมพันธ์กันกับลักษณะทางโครงสร้าง (morphology) ที่เปลี่ยนไปของข้อสะโพก (Brass, 1989; Fry & Clark, 1992) การตรวจวินิจฉัยสามารถทำได้หลายวิธีอาทิเช่นโดยการคลำ (palpation) (Bardens & Hardwick, 1968; Chalman & Butler, 1985) การเอกซเรย์ข้อสะโพก (radiography) (Brooymans-Schallenberg, 1983; Corley & Keller, 1989; Lust, 1993; Morgan & Silverman, 1984) การตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (ultrasonography) (Greshake & Ackerman, 1993.) จากการศึกษาพบว่า การตรวจโดยวิธีการคลำแบบ Ortolani sign (Chalman & Butler, 1985) เป็นการตรวจดูความหลวมของข้อสะโพก (joint laxity) ไม่ได้มีความแม่นยำสูง เพราะว่าการตรวจไม่พบลักษณะนี้ไม่ได้หมายความว่าสุนัขจะไม่เป็นโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติ (Fries & Remedios, 1995) การตรวจด้วยการคลำอีกวิธีหนึ่ง

เรียกว่า Barden's hip left (Bardens & Hardwick, 1968) เป็นการดูความหลวมของข้อสะโพกเช่นกัน การตรวจวิธีนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ตรวจเป็นสำคัญ ดังนั้นผลการตรวจจึงไม่สามารถยืนยันความถูกต้องได้เสมอไป (Brass, 1989; Lust, Rendano & Summers, 1985) เช่นเดียวกับวิธีการใช้คลื่นเสียงความถี่สูง ซึ่งผลลัพธ์การตรวจวินิจฉัยขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ตรวจโดยตรง ทำให้ยังไม่เป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ในปัจจุบันนี้การตรวจด้วยวิธีเอกซเรย์ข้อสะโพกเป็นวิธีมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับกันทั้งของ OFA และ FCI (The Fédération Cynologique Internationale, the World Canine Organisation) ทำมาตรฐานในการจัดทำเพื่อเอกซเรย์ข้อสะโพกในสุนัขคือ สุนัขนอนหงายและขาถูกดึงไปด้านหลังขนานไปกับลำตัวของสุนัขและต้องระมัดระวังไม่ให้เชิงกรานเอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง เพราะว่าการจัดทำที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลต่อการวินิจฉัย ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญมาก (Henry, 1992; Lust, 1993) เพื่อให้การจัดทำเป็นไปอย่างถูกต้องการการให้ยาซึมหรือยาสลบจึงมีความจำเป็น เพราะสุนัขอาจรู้สึกเจ็บซึ่งทำให้ไม่สามารถบังคับสัตว์ให้อยู่ในท่าที่เหมาะสม (Brass, 1989; Lust, Rendano & Summers, 1985) ผลของยาซึมหรือยาสลบอาจส่งผลต่อลักษณะของข้อสะโพกในภาพรังสียังเป็นที่โต้แย้ง (Fries & Remedios, 1995) อย่างไรก็ตามในสุนัขที่ผลวินิจฉัยไม่ชัดเจนในการตรวจครั้งแรก เมื่อทำการเอกซเรย์ข้อสะโพกอีกครั้งจะช่วยยืนยันผลการวินิจฉัยได้ (Corley, 1992) ดังนั้นจึงแนะนำว่าสุนัขควรได้รับยาซึมหรืออยู่ภายใต้การสลบเพื่อให้ได้คุณภาพของภาพรังสีของข้อสะโพกที่ดีที่สุด จากข้อมูลที่ได้รับจากศูนย์การสุนัขทหาร กรมการสัตวทหารบก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา สุนัขที่เข้ารับการตรวจเอกซเรย์ข้อสะโพกไม่ได้รับยาซึมหรือยาสลบ เพื่อช่วยทำให้การจัดทำเป็นไปอย่างถูกต้องตามมาตรฐาน นอกจากทำมาตรฐานแล้ว สุนัขอาจจำเป็นต้องถูกเอกซเรย์เพิ่มเติมอีกท่า โดยสุนัขนอนหงายและขาถูกถ่างออกสองข้าง (frog leg) ซึ่งเป็นท่าตรวจที่เพิ่มขึ้นมาจากท่าปกติของ FCI การอ่านแปลผลภาพรังสีส่วนข้อสะโพกเป็นอีกขั้นตอนที่มีความสำคัญ การอ่านแปลผลจะพิจารณาถึงลักษณะความแน่นของข้อสะโพก ดูลักษณะของหัวกระดูกต้นขา (Femoral head) เบ้ากระดูกเชิงกราน (Acetabulum) การเคลื่อนของข้อสะโพก (subluxation) เบ้ารับน้ำหนัก (weight-bearing surface of the socket, dorsal acetabular rim) การเกิดกระดูกงอก (osteophyte) หรือมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกอื่นๆรวม (Brass, 1989; Corley, 1992; Corley & Keller, 1989; Keller, 2006; Lust, 1993; Morgan, 1988; Riser, Rhodes & Newton, 1985) นอกจากนี้แล้วทำการวัดมุมของศูนย์กลางของหัวกระดูก (center of femoral head) ที่ทำกับขอบของเบ้ากระดูกด้านหน้า (dorsalcranial acetabulum rim) ที่เรียกว่า Norberg's angle (Norberg, 1961) เพื่อใช้ร่วมในการพิจารณาวินิจฉัยแบ่งเกรดข้อสะโพก ซึ่งการแบ่งเกรดได้มีการแยกตามระบบต่างๆกัน คือแบบของ OFA (www.offa.org) ซึ่งจะทำการแบ่งเกรดของข้อสะโพกเป็นทั้งสิ้น 7 เกรดด้วยกันคือ 1. Excellent 2. Good 3. Fair 4. Borderline 5. Mild 6. Moderate 7. Severe การอ่านแปลผลแบบของ FCI (www.fci.be) จะแบ่งเกรดแบ่งเป็น 7 เกรดเช่นเดียวกัน โดยต่างกันที่การเรียกของ FCI จะรายงานเป็น A-1, A-2, B-1, B-2, C, D, E โดยที่การพิจารณาแบ่งเกรดจะใช้หลักการเดียวกัน ความถูกต้องของวินิจฉัยโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติด้วยวิธีการเอกซเรย์เพิ่มมากขึ้นเมื่อสัตว์อายุมากขึ้นจากการศึกษาพบว่าความถูกต้องอยู่ที่ 85 – 95 เปอร์เซ็นต์เมื่อสุนัขอายุที่ 24 เดือน (Corley, 1992; Farrow & Back, 1989) ดังนั้นทาง OFA จึงจะออกไปรับรองการตรวจโรคนี้อย่างเป็นทางการเมื่อสุนัขอายุ 2 ปี (Keller, 2006)

ซึ่งหากนำไปใช้ในการคัดเลือกสุนัขในกิจกรรมทหารจะเป็นการซ้ำเกินไป และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงดูและฝึกหัดซึ่งโดยทั่วไปแล้วสุนัขเข้ารับการฝึกเมื่ออายุ 1 ปี เมื่อเทียบกับการถ่ายภาพทางรังสีทำในทำมาตรฐาน ขาหลังของสุนัขถูกดึงให้เหยียดขนานกันไปทางด้านท้ายของตัวสัตว์ มีผลให้ข้อสะโพกเหยียดออกมากกว่าทำยืนรับน้ำหนักตามปกติ และถุงหุ้มข้อต่อ (joint capsule) ถูกบิดเป็นเกลียวตึงขึ้นจนดันให้ femoral head กลับคืนเข้าไปใน acetabulum ได้มากขึ้น (Smith et al., 1990; Vezzoni et al., 2005) จึงอาจตรวจไม่พบข้อสะโพกเจริญผิดปกติในระยะเริ่มแรกที่มีเพียงการเคลื่อนบางส่วนข้อสะโพก ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนาเทคนิคต่างๆขึ้นมา คือ การประเมินการหลวมของข้อสะโพกจากภาพถ่ายทางรังสี ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยหลักการจัดทำสัตว์ที่ทำให้หัวกระดูกต้นขาหลัง (femoral head) เคลื่อนออกจาก acetabulum ได้ห่างที่สุด ท่ากดข้อสะโพก (stress techniques) เป็นเทคนิคใหม่ในการจัดทำโดยเลียนแบบการรับ

น้ำหนักของข้อสะโพกสุนัขขณะยืนซึ่งทำให้หัวกระดูกต้นขาหลัง ถูกดันเลื่อนออกจาก เบ้ากระดูกเชิงกรานมากขึ้น ทำกอด 60° ทำโดยจัดให้สุนัขนอนหงาย ใช้มือจับที่ปลายล่างของกระดูกขาหลังท่อนล่างแต่ละข้าง แล้วจัดให้สองขาหลังเหยียดตรงไปทางด้านท้ายของลำตัวสัตว์โดยทำมุม 60° กับพื้นระนาบในลักษณะเดียวกันกับท่าของ Fluckiger และคณะ (1999) แต่บิตหัวเข้าเข้าด้านในเล็กน้อยพร้อมกับหุบขาให้หัวเข้าทั้งสองข้างประชิดกันในแนวกลางลำตัว จัดสะโพกและขาให้สมมาตรก่อนออกแรงกดข้อสะโพกในแนว craniodorsal เพื่อดันหัวกระดูกต้นขาหลังเคลื่อนไปทางด้านหน้า ด้านบน และด้านข้างของ acetabulum พร้อมๆกันในขณะที่ทำการถ่ายภาพทางรังสีในแนว ventrodorsal

ดังนั้นจึงควรการศึกษาเปรียบเทียบถึงเทคนิคการจัดท่าระหว่างท่ามาตรฐานและท่ากอด 60° ของสุนัขพันธุ์เยอรมันเชพเพิร์ด ในศูนย์ฝึกทหาร ช่วงอายุตั้งแต่ 10-12 เดือน เพื่อประเมินการวินิจฉัยโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติระยะเริ่มแรกเพื่อทำนายโอกาสการเกิดโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติของสุนัขในศูนย์ฝึกทหาร และเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาหาเทคนิคถ่ายภาพรังสีที่เหมาะสมในสุนัขช่วงอายุที่น้อยที่สุดต่อไปในอนาคต

วิธีดำเนินการวิจัย

สัตว์ทดลอง

สุนัขพันธุ์เยอรมันเชพเพิร์ด อายุ 10 – 12 เดือน จำนวน 89 ตัว

การถ่ายภาพทางรังสี

ก่อนที่จะทำการถ่ายภาพทางรังสี สุนัขถูกชักนำสลบด้วยยานำสลบ medetomidine hydrochloride (Domitor®) ขนาด 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ร่วมกับ Atropine sulfate ขนาด 0.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฉีดเข้าทางกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก (paralumbar muscle) จากนั้นประมาณ 15 นาที ทำการถ่ายภาพทางรังสีข้อสะโพกสุนัขจำนวน 2 ท่า

ท่าที่ 1 ท่ามาตรฐาน (standard technique) ตามรูปแบบของ OFA (Henry, 1992)

ทำการจัดท่าโดยให้สุนัขนอนหงาย ดึงสองขาหลังเหยียดตั้งขนานกันในแนวราบไปทางด้านท้ายของลำตัวสัตว์ บิตขาทั้งสองข้างเข้าด้านในเล็กน้อยเพื่อให้กระดูกสะบ้า (patellar) อยู่กึ่งกลางกระดูกขาหลังส่วนต้น (femur) จัดสะโพกและขาหลังทั้งสองข้างให้สมมาตรก่อนถ่ายภาพทางรังสีในแนว ventrodorsal ให้ครอบคลุมตั้งแต่กระดูกเชิงกรานทั้งอันจนถึงปลายล่างของกระดูกขาหลังส่วนต้น (femur) และกระดูกสะบ้าทั้งสองข้าง

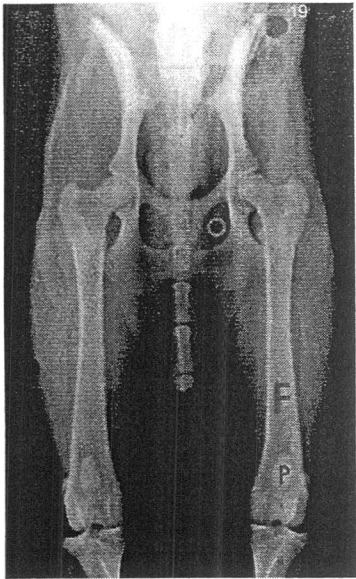
ลักษณะของภาพรังสีต้องมีความสมมาตรของข้อสะโพกทั้งสองข้าง โดยสังเกตจาก obturator foramen ทั้งสองด้านของกระดูกเชิงกรานต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ขาทั้งสองข้างขนานกัน และกระดูกสะบ้าอยู่ที่กึ่งกลางปลายล่างของ femur (รูปที่ 1)

ท่าที่ 2 ท่ากอด 60° (60° stress technique) เป็นท่ากอดข้อสะโพกที่ดัดแปลงจากท่าของ Flucking et al.

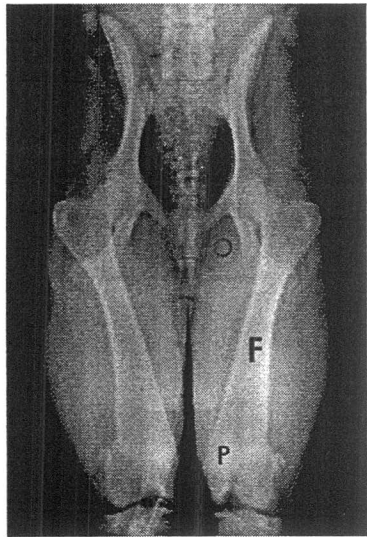
จัดให้สุนัขนอนหงาย ใช้มือจับที่ปลายล่างของ tibia แต่ละข้างแล้วจัดให้ femur ทั้งสองข้างขนานกับพื้นระนาบ โดยให้ lateral femoral epicondyle เอียงกับ greater trochanter ไปทางด้านท้ายเล็กน้อย งอเข้า 60° ให้ tibia ขนานกับพื้นแล้วจึงบิตหัวเข้าเข้าด้านในเล็กน้อยพร้อมกับหุบขาให้หัวเข้าทั้งสองข้างประชิดกันในแนวกลางลำตัว จัดสะโพกและขาให้สมมาตรก่อนออกแรงกดข้อสะโพกในแนว craniodorsal เพื่อดันให้ femoral head เคลื่อนไปทางด้านหน้า ด้านบน และด้านข้างของ acetabulum พร้อมๆกันในขณะที่ทำการถ่ายภาพรังสีในแนว ventrodorsal (รูปที่ 2)

ลักษณะของภาพรังสีต้องมีความสมมาตรของข้อสะโพกทั้งสองข้าง โดย obturator foramen ทั้งสองด้านต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ภาพของ femur สันหลังและปลายของ femur บิตเข้าหาส่วนกลางลำตัว (รูปที่ 1, 2)

ทำการถ่ายภาพรังสีข้อสะโพกทั้งสองข้างของสุนัขเป็นซ้ำอีกครั้ง สามเดือนถัดมา



รูปที่ 1ภาพรังสีข้อสะโพกในท่ามาตรฐาน ตรวจสอบความสมมาตรของสะโพก และขาหลังโดยสังเกตจาก obturator foramen (O) ทั้งสองด้านของ กระดูกเชิงกรานว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ขา ทั้งสองข้างขนานกันและกระดูกสะบ้า (P) อยู่กึ่งกลาง femur (F)



รูปที่ 2ภาพรังสีข้อสะโพกในท่ากอด 60°ตรวจสอบความสมมาตรของสะโพก และขาหลังโดยสังเกตจาก obturator foramen (O) ทั้งสองด้านของ กระดูกเชิงกรานว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางแตกต่างกันไม่เกิน 5 มิลลิเมตร femur (F) มีขนาดสั้นลง และกระดูกสะบ้า (P) อยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่า

การแบ่งกลุ่มสุนัขข้อปกติและข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ทั้งการถ่ายภาพทางรังสีทั้งสองครั้งจะแบ่งสุนัขออกเป็นสองกลุ่มได้แก่ กลุ่มปกติและกลุ่มที่มีโอกาสเป็นข้อสะโพกเจริญผิดปกติ โดยสัตวแพทย์ผู้มีการประสบการณ์ซึ่งจะประเมินข้อสะโพกตามวิธีของ OFA ซึ่งกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติจะมีข้อสะโพกอยู่ในระดับดีมาก (excellent), ดี (good) และ พอใช้ (fair) ส่วนกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติจะอยู่ในระดับ แย่ (mild hip dysplasia), แย่ปานกลาง(moderate hip dysplasia), และ แย่มาก(severe hip dysplasia) การถ่ายภาพทาง

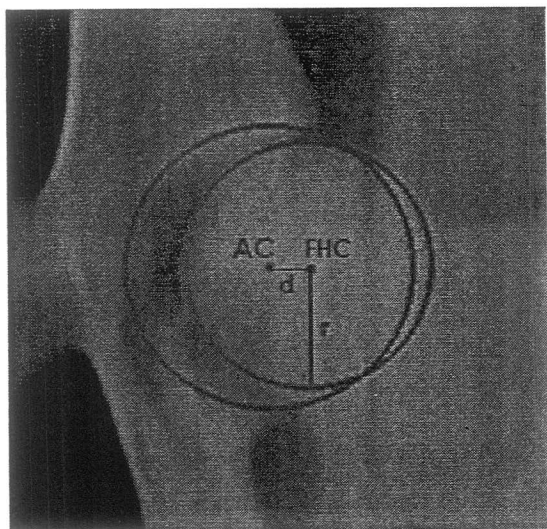
รังสีครั้งแรกพบว่าสุนัขในกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติมีจำนวน 67 ตัวและ 22 ตัวตามลำดับ ครั้งที่สองพบว่าสุนัขในกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติมีจำนวน 52 ตัวและ 19 ตัวตามลำดับ

การคำนวณหาภาวะข้อสะโพกหลวมจากท่าทางรังสี

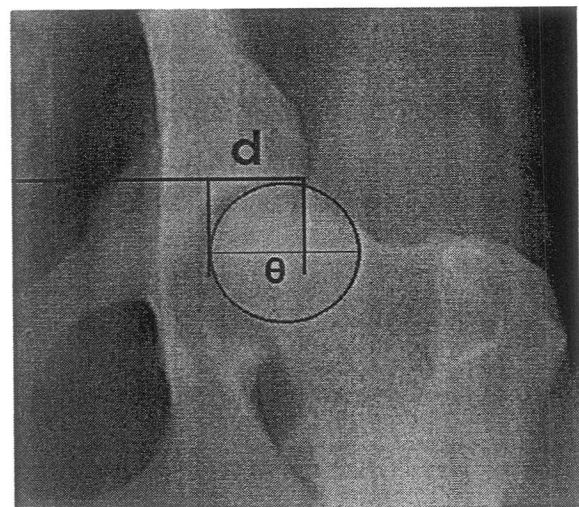
ค่าทางรังสีของข้อสะโพกแต่ละข้างที่ถ่ายจากการถ่ายภาพสัตว์ทั้งสองเทคนิคถูกนำมาประเมินหาภาวะข้อสะโพกหลวมและนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่า 2 ค่า คือ

3.1 ค่า subluxation index (SI)ตามวิธีการของ Fluckinger et al.(1999) ซึ่งบ่งชี้ถึงระดับการเคลื่อนของ femoral head ออกจาก acetabulum ไปทางด้านข้างเมื่อข้อสะโพกได้รับแรงกด โดยที่ค่า SI มีค่าระหว่าง 0-1 ซึ่งคำนวณได้จากสูตร $SI = d/r$ เมื่อ d = ระยะทางจากจุดศูนย์กลางของ femoral head ถึงจุดศูนย์กลางของ acetabulum และ r = รัศมีของ femoral head (รูปที่ 3)

3.2 ค่า dorsolateral subluxation score (DLS)ตามวิธีการของ Farese et al. (1998) เป็นค่าที่แสดงถึงสัดส่วนคิดเป็นร้อยละของ femoral head ที่ถูกคลุมด้วย acetabulum คำนวณได้จากสูตร $DLS\ score = [d/\square] \times 100$ เมื่อ d = ระยะทางจากกริมนอกสุดของขอบหน้าของ acetabulum จนถึงแนวตั้งฉากที่ลากจากขอบในสุดของ femoral head ไปยังเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างขอบหน้าของ acetabulum ทั้งสองข้าง และ $\square$ = เส้นผ่านศูนย์กลางส่วนที่กว้างที่สุดของ femoral head (รูปที่ 4)



รูปที่ 3
(SI) จา
femora
รัศมีของ



รูปที่ 4 แผนภาพแสดงการคำนวณค่า dorsolateral subluxation score (DLS) จากสูตร $DLS\ score = [d/\square] \times 100$ เมื่อ d = ระยะทางจากกริมนอกสุดของขอบหน้าของ acetabulum จนถึงแนวตั้งฉากที่ลากจากขอบในสุดของ femoral head ไปยังเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างขอบหน้าของ acetabulum ทั้งสองข้าง และ $\square$ = เส้นผ่านศูนย์กลางส่วนที่กว้างที่สุดของ femoral head (Farese et al., 1998)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย SI และ DLS score ทั้งในกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ ด้วยวิธี Npar-1-way test จากนั้นนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่า SI และ DLS score ระหว่าง กลุ่มปกติ และกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ ในการถ่ายภาพทางรังสีครั้งเดียวกัน และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่า SI และ DLS score ระหว่างการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 1 และ 2

นอกเหนือจากการวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว ยังสามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อดูการดำเนินไปของโรคโดยประเมิน จากสุนัขกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติในทั้ง 2 ครั้งว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่า มีสุนัขจำนวน 5 ตัวที่ให้ผลการประเมินข้อสะโพกในครั้งแรก ทำมาตรฐานอยู่ในกลุ่มปกติ ทำกอด 60°อยู่ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ ส่วนครั้งที่สอง ทั้งทำมาตรฐานและทำกอด 60° ให้ผลประเมินอยู่ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติทั้งสองทำ

ผลการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 1 ในกลุ่มปกติ

ตารางที่ 1 ผลการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 1 ในกลุ่มปกติ แสดงถึง ค่า Subluxation index (SI) และ dorsolateral subluxation score (DLS score) คำนวนจากภาพถ่ายทางรังสีทำมาตรฐานและทำกอด 60°

ค่าพารามิเตอร์	ค่าสถิติ	ทำมาตรฐาน	ทำกอด 60°
Subluxation index (SI)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	0 – 0.30	0.01 – 0.3
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.08 ± 0.05	0.10 ± 0.06
dorsolateral subluxation score (DLS score)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	41.72 – 97.27	15.54 – 74.58
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	61.56 ± 6.49	59.52 ± 8.23

ผลการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 1 ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ตารางที่ 2 ผลการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 1 ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ แสดงถึง ค่า Subluxation index (SI) และ dorsolateral subluxation score (DLS score) คำนวนจากภาพถ่ายทางรังสีทำมาตรฐานและทำกอด 60°

ค่าพารามิเตอร์	ค่าสถิติ	ทำมาตรฐาน	ทำกอด 60°
Subluxation index (SI)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	0.03 – 0.29	0.02 – 1.10
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.11 ± 0.06	0.23 ± 0.18
dorsolateral subluxation score (DLS score)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	38.81 - 77.06	26.82 – 80.6
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	53.39 ± 8.78	45.97 ± 11.43

ผลจากภาพถ่ายทางรังสีครั้งที่ 2 ในกลุ่มปกติ

ตารางที่ 3 ผลจากการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 2 ในกลุ่มปกติ แสดงถึง ค่า Subluxation index (SI) และ dorsolateral subluxation score (DLS score) คำนวนจากภาพถ่ายทางรังสีทำมาตรฐานและทำกอด 60°

ค่าพารามิเตอร์	ค่าสถิติ	ทำมาตรฐาน	ทำกอด 60°
Subluxation index (SI)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	0.02 – 0.45	0.02 – 1.28
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.09 ± 0.08	0.13 ± 0.18

Dorsolateral subluxation	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	40.33 -76.53	35.12 – 78.72
score (DLS score)	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	62.17 ± 6.87	60.82 ± 8.51

ผลจากภาพถ่ายทางรังสีครั้งที่ 2 ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ตารางที่ 4 ผลจากการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่ 2 ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ แสดงถึง ค่า Subluxation index (SI) และ dorsolateral subluxation score (DLS score) คำนวณจากภาพถ่ายทางรังสีท่ามาตรฐานและท่ากอด 60°

ค่าพารามิเตอร์	ค่าสถิติ	ท่ามาตรฐาน	ท่ากอด 60°
Subluxation index (SI)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	0.02 – 0.35	0.02 – 0.52
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.12 ± 0.08	0.17 ± 0.12
Dorsolateral subluxation score (DLS score)	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	40.67 - 84.62	30.59 – 79.17
	ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	56.71 ± 9.44	49.26 ± 11.20

ผลการเปรียบเทียบท่า SD และท่ากอด 60° ระหว่างกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติในการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่1

ค่า SI ทั้งในท่ามาตรฐานและท่ากอด 60° มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ระหว่างกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ค่า DLS score ทั้งในท่ามาตรฐานและท่ากอด 60° มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ระหว่างกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ผลการเปรียบเทียบท่า SD และท่ากอด 60° ระหว่างกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติในการถ่ายภาพทางรังสีครั้งที่2

ค่า SI ทั้งในท่ามาตรฐานและท่ากอด 60° มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ระหว่างกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ค่า DLS score ทั้งในท่ามาตรฐานและท่ากอด 60° มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ระหว่างกลุ่มปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า Subluxation index และ dorsolateral subluxation score

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแม่นยำของค่า Subluxation index และ dorsolateral subluxation score โดยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (Coefficient of variation) จากการถ่ายภาพรังสีทั้ง 2 ครั้ง พบว่า DLS score มีการกระจายสัมพัทธ์ของข้อมูลที่น้อยกว่าค่า SI โดยในค่า SI และ DLS score มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนในการถ่ายภาพรังสีครั้งที่ 1 เท่ากับ 85.92 และ 16.30 ในครั้งที่2 เท่ากับ 113.33 และ 15.55 ตามลำดับ

อภิปรายและวิจารณ์

ในการถ่ายภาพทางรังสีท่ามาตรฐาน การประเมินภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติประเมินจากการเคลื่อนบางส่วนข้อ การสวมรับกันของหัวกระดูกและเบ้ากระดูก และการเปลี่ยนแปลงของกระดูก แต่การประเมินอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้เนื่องจากความแตกต่างระหว่างการประเมินของแต่ละบุคคล (Verhoeven et al. 2007) อีกทั้งในรายที่เกิดภาวะข้อเจริญผิดปกติในระยะแรกที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงของกระดูก แต่มีเพียงการเคลื่อนบางส่วนข้อเพียงเล็กน้อย โดยเฉพาะในสุนัขอายุุน้อยที่อีกสาเหตุที่ทำให้การประเมินผิดพลาดได้เช่นกัน (Corley et al., 1997)

Smith et al. (1993) พบว่าเทคนิคในการจัดทำเพื่อถ่ายภาพทางรังสีโดยใช้แรงกดข้อสะโพกในลักษณะที่เลียนแบบการรับน้ำหนักของข้อสะโพกขณะยืน มีความไวในการตรวจวัดภาวะข้อสะโพกหลวมมากกว่าการใช้ท่ามาตรฐาน (ไพลี และ ดวงเดือน, 2002; ดวงเดือน และคณะ, 2002) เนื่องจากในท่ามาตรฐานขาหลังของสุนัขจะถูกดึงให้เหยียดขนานกันไปทางด้านท้ายของตัวสัตว์ ข้อสะโพกจึงเหยียดออกมากกว่าทำยืนรับน้ำหนักตามปกติ และถูกหุ้มข้อต่อถูกบิดเป็นเกลียวตึงขึ้นจนดันให้ femoral head กลับคืนเข้าไปใน acetabulum ได้มากขึ้น (Smith et al., 1990; Vezzoni et al., 2005) ดังนั้นการใช้ท่ากดจึงเหมาะสำหรับการตรวจข้อสะโพกเจริญผิดปกติในระยะแรกที่มีการเคลื่อนเพียงบางส่วนข้อสะโพก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่าท่ากด 60° มีความไวกว่าท่ามาตรฐาน ทั้งในกลุ่มข้อสะโพกปกติ* และกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ* ซึ่งค่าเฉลี่ย SI และ DLS score ที่ได้จากท่ากด 60° มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากท่ามาตรฐาน โดยพบว่าค่าเฉลี่ย SI จากท่ากด 60° สูงกว่าท่ามาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งในกลุ่มปกติ* และกลุ่มที่มีข้อสะโพกเจริญผิดปกติ* และ ค่าเฉลี่ย DLS score จากท่ากด 60° ต่ำกว่าท่ามาตรฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ทั้งในกลุ่มปกติ* และกลุ่มที่มีข้อสะโพกเจริญผิดปกติ* นอกจากนี้ยังพบว่า มีสุนัขจำนวน 5 ตัวที่ให้ผลการประเมินข้อสะโพกในครั้งแรก ท่ามาตรฐานอยู่ในกลุ่มปกติ และท่ากด 60° อยู่ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ ส่วนครั้งที่สองให้ผลประเมินของทั้งท่ามาตรฐานและท่ากด 60° อยู่ในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าท่ากด 60° สามารถตรวจหาสุนัขที่ข้อสะโพกเจริญผิดปกติได้ไวกว่าการใช้ท่ามาตรฐาน

ในการศึกษานี้ใช้ค่า SI และ ค่า DLS score ในการประเมินภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติ โดยค่า DLS score ใช้ในการคำนวณเพื่อดูการเคลื่อนของ femoral head ไปทางด้าน dorsolateral ของ acetabulum (Farese et al., 1998) ส่วนค่า SI เป็นค่าเดียวกันกับค่า DI ที่ใช้ในการคำนวณเพื่อดูการเคลื่อนของ femoral head ไปทางด้าน lateral ของ acetabulum (Smith et al., 1990) ซึ่งการจัดท่าสุนัขที่ไม่ถูกต้องจะส่งผลให้ค่าทั้งสองนี้ไม่น่าเชื่อถือ โดยพบว่าหากจัดท่าสุนัขเอียงไปทางด้านใดด้านหนึ่ง จะทำให้ผลภาพถ่ายทางรังสีของ acetabulum ด้านนั้นมีความห่างของข้อสะโพกเกินความจริง ส่วนภาพถ่ายทางรังสีของข้อสะโพกอีกด้านหนึ่งจะพบว่าถูกปกคลุมด้วย acetabulum มากเกินความเป็นจริงเช่นเดียวกัน (ดวงเดือน, 2545) ซึ่ง Smith et al. (1990) รายงานว่าภาพถ่ายทางรังสีของกระดูกเชิงกรานที่เอียงไม่เกินร้อยละ 15 จะไม่ส่งผลต่อการคำนวณค่า DI หรือ SI ในการประเมินภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติ นอกจากนั้น การคำนวณโดยใช้ค่า DLS score ในสุนัขรายที่เกิดการเสื่อมของ acetabular rim ที่พบว่ามีกระดูกงอกขึ้นใหม่ของกระดูก (osteophytes) ขึ้น จะไม่สามารถแยกภาวะข้อสะโพกปกติกับภาวะข้อสะโพกเสื่อมได้

ถึงแม้ว่าศึกษาของ Farese et al (1998) จะพบว่าค่า DLS มีสหสัมพันธ์อย่างมากกับค่า SI แต่จากการคำนวณทางสถิติในการทดลองครั้งนี้พบว่าค่า DLS score มีความกว้างของข้อมูลที่ได้น้อยกว่าค่า SI ดังนั้นค่า DLS score จึงมีความน่าเชื่อถือมากกว่าเมื่อนำมาใช้ในการแปลผล ซึ่งจากการศึกษา Lust et al. (2001) ที่ทำการทดลองเปรียบเทียบความแม่นยำของค่า extended-hip radiographic (EHR) score ค่า DI และค่า DLS score โดยพบว่ถึงแม้ความจำเพาะของทั้งสามค่าในการประเมินภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติในสุนัขอายุ 8 เดือนจะไม่มี

ความแตกต่างกัน แต่พบว่าค่า DLS score นั้นมีความไวในการประเมินภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติมากกว่าค่า EHR และ DI ด้วย

ในสุนัขกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติพบว่าค่าเฉลี่ย SI และ DLS score มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มข้อสะโพกเจริญปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินลักษณะข้อสะโพกเจริญผิดปกติจากภาพถ่ายทางรังสีตามมาตรฐานของ OFA โดยจากผลการทดลองพบว่าในสุนัขกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติที่มีข้อสะโพกอยู่ในระดับดีมาก (excellent), ดี (good) และ พอใช้ (fair) จะมีค่า SI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.3 และมีค่า DLS score มากกว่าร้อยละ 60 ส่วนในสุนัขกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติในระดับ แยก (mild hip dysplasia), แยกปานกลาง (moderate hip dysplasia), และ แยกมาก (severe hip dysplasia) จะมีค่า SI มากกว่า 0.3 และมีค่า DLS score น้อยกว่าร้อยละ 60 ซึ่งสัมพันธ์กับการศึกษาของ Fluckiger et al. (1999)

อย่างไรก็ตามช่วงของค่า SI และ DLS score ที่แสดงถึงภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติในสุนัขแต่ละพันธุ์อาจแตกต่างกันไป (Smith et al., 1995) อย่างเช่นในการศึกษาของ Adam et al., (1998) มีการใช้สุนัขพันธุ์ Borzoi เป็นสายพันธุ์อ้างอิงเนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่เกิดปัญหาข้อสะโพกเสื่อมน้อยมากและมีลักษณะทางพันธุกรรมของข้อสะโพกที่ปกติ ด้วยเหตุนี้จึงมีการยอมรับค่า DI (เป็นค่าเดียวกันกับค่า SI) ที่สูงสุดของพันธุ์ Borzoi มาเป็นเกณฑ์ในการประเมินภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติในสุนัขด้วย จากการศึกษาครั้งนี้ สุนัขพันธุ์เยอรมัน เชพเพิร์ดที่ทำการถ่ายภาพรังสี มีค่าเฉลี่ย SI ของสุนัขกลุ่มข้อสะโพกปกติในท่ามาตรฐานและท่ากด 60° ในทั้งสองครั้งอยู่ในช่วง 0.08-0.13 ส่วนในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติมีค่าเฉลี่ย SI ในท่ามาตรฐานและท่ากด 60° ในทั้งสองครั้งอยู่ในช่วง 0.11-0.23 ส่วน DLS score ค่าเฉลี่ยของกลุ่มข้อสะโพกปกติในท่ามาตรฐานและท่ากด 60° ในทั้งสองครั้ง อยู่ในช่วง 59.52-62.17 ส่วนในกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติมีค่าเฉลี่ย DLS score ในท่ามาตรฐานและท่ากด 60° ในทั้งสองครั้ง อยู่ในช่วง 45 – 53.39 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานทั้งของ Farese et al. (1998) และ Fluckiger et al. (1999) ยกเว้นค่าเฉลี่ย SI ของสุนัขกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติในท่ามาตรฐานและท่ากด 60° ที่พบว่ามีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่ามาตรฐาน โดยอาจเกิดจากข้อมูลที่น่ามาคำนวณมีการกระจายข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ทำให้ค่าที่ได้มีความกว้างและความแม่นยำน้อยกว่าเมื่อเทียบกับ DLS score

จากการศึกษาของ Adam et al. (2000) ซึ่งได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการคลำตรวจข้อสะโพก จากการใช้ภาพถ่ายรังสีและอัลตราซาวด์เพื่อประเมินโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติในลูกสุนัขอายุ 6.5 – 9 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าการประเมินความรุนแรงของโรคที่ระดับ mild ในสุนัขอายุน้อยทำได้ยากเนื่องจากยังไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงที่ข้อสะโพกอย่างชัดเจน ดังนั้นในการศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของข้อสะโพกใน สุนัขพันธุ์เยอรมัน เชพเพิร์ดช่วงอายุตั้งแต่ 10-12 เดือน เพื่อประเมินการเกิดข้อสะโพกเจริญผิดปกติตั้งแต่ระยะเริ่มแรกและทำการตรวจซ้ำอีก 3 เดือนต่อมาอาจยังไม่พบความผิดปกติที่เด่นชัด จากผลการประเมินที่ค่า SI และ DLS score ทั้งในกลุ่มข้อสะโพกปกติและกลุ่มข้อสะโพกเจริญผิดปกติ ระหว่างภาพถ่ายทางรังสีครั้งที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นในการทำนายโอกาสของการเกิดโรคนี้ในสุนัขอายุน้อยที่ยังไม่มีอาการทางคลินิกควรมีการตรวจสอบและติดตามผลในระยะยาวอีกครั้งเพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทำนายการเกิดโรคข้อสะโพกเจริญผิดปกติและภาวะข้อสะโพกเสื่อมเมื่อสุนัขมีอายุมากขึ้น ดังเช่นการศึกษาของ Corley et al. (1997) ที่กล่าวว่าเพื่อเพิ่มความเชื่อถือของการประเมินข้อสะโพกในระยะเริ่มต้น สุนัขควรได้รับการตรวจประเมินซ้ำอีกครั้งที่อายุ 2 ปี

การใช้ท่า 60° stress technique จะช่วยให้สามารถวินิจฉัยและทำนายโอกาสการเกิดภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติในสุนัขพันธุ์เยอรมันเชพเพิร์ด อายุประมาณ 1 ปีได้ นอกจากนั้นยังสามารถนำไปใช้ประเมินในสุนัขพันธุ์อื่นที่มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดภาวะข้อสะโพกเจริญผิดปกติได้เช่นกัน อย่างไรก็ตามเพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือในการทำนายการเกิดโรค ควรทำการตรวจยืนยันอีกครั้งเมื่อสุนัขอายุ 2 ปี

ผู้วิจัยและคณะ ขอขอบพระคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสำนักงานคณะกรรมการการ
อุดมศึกษา ที่ให้โอกาสและการสนับสนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้อย่างยิ่ง
เอกสารอ้างอิง

ดวงเดือน แก่นค้างพลู และ ไพวิภา กมลรัตน์ . 2545. การประเมินข้อสะโพกหลวมจากภาพรังสีใน

สุนัข ตอนที่ 1 เทคนิคใหม่ในการจัดทำถ่ายภาพรังสีในท่ากอด

ดวงเดือน แก่นค้างพลู ไพวิภา กมลรัตน์ และ มาริษศักร์กัลล์ประวิทย์. 2545. การประเมินข้อสะโพก

หลวมจากภาพรังสีในสุนัข ตอนที่ 2 เปรียบเทียบเทคนิคการจัดทำถ่ายภาพรังสีในท่ากอดในสุนัขที่มี
ข้อสะโพกเจริญผิดปกติ

Adams, W. M., R. T. Dueland, et al. 2000. Comparison of two palpation, four radiographic and
three ultrasound methods for early detection of mild to moderate canine hip
dysplasia. *Vet Radiol Ultrasound* 41(6): 484-90.

Adams, W.M. 2000. Radiographic diagnosis of hip dysplasia in the young dog. *Vet Clin North
Am Small AnimPract*30, 267-80, v-vi.

Adams, W.M., Dueland, R.T., Meinen, J., O'Brien, R.T., Giuliano, E. & Nordheim, E.V. 1998. Early
detection of canine hip dysplasia: comparison of two palpation and five
radiographic methods. *J Am AnimHospAssoc*34, 339-47.

Alexander, J.W. 1992. The pathogenesis of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small
AnimPract*22, 503-11.

Bardens, J.W. & Hardwick, H. 1968. New observations on the diagnosis and cause of hip
dysplasia. *Vet Med Small AnimClin*63, 238-245.

Brass, W. 1989. Hip dysplasia in dogs. *J Small AnimPract*30, 166-170.

Brooymans-Schallenberg, J.H. 1983. Diagnosis of canine hip dysplasia and selection against
this trait. *Vet Q*5, 8-10.

Chalman, J.A. & Butler, H.C. 1985. Coxofemoral joint laxity and the Ortolani sign. *J Am
AnimHospAssoc*21, 671-676.

Corley, E.A. 1992. Role of the Orthopedic Foundation for Animals in the control of canine
hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small AnimPract*22, 579-93.

Corley, E.A. & Keller, G.G. 1989. *Hip Dysplasia: A Guide for Dog Breeders and Owners*.
Orthopedic Foundation for Animals. Columbia, Missouri pp.

Corley, E.A. & Keller, G.G. 1993. A progress Report and Update. Orthopedic Foundation for
Animals.

Corley, E. A., G. G. Keller, et al. 1997. Reliability of early radiographic evaluations for canine
hip dysplasia obtained from the standard ventrodorsal radiographic projection. *J
Am Vet Med Assoc* 211(9): 1142-6.

Dammrich, K. 1991. Relationship between nutrition and bone growth in large and giant dogs.
*J Nutr*121, S114-21.

- Farrow, C.S. & Back, R.T. 1989. Radiographic evaluation of nonanesthetized and nonsedated dogs for hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc* 194, 524-6.
- Farese, J.P. and Todhunter R.J. 1998. Dorsolateral subluxation of hip joints in dogs measured in a weight-bearing position with radiography and computed tomography. *Vet Surg* 27: 393-40.
- Fluckiger, M.A., Friedrich, G.A. and Binder, H. 1999. A radiographic stress technique for evaluation of coxofemoral joint laxity in dogs *Vet. Surg.* 28:1-9.
- Forst, H.M. 1989. Pathogenesis of Congenital Hip[Dysplasia (CDH): A proposal. *Vet Comp Orthop Trauma* 1, 1-10.
- Fries, C.L. & Remedios, A.M. 1995. The pathogenesis and diagnosis of canine hip dysplasia: a review. *Can Vet J* 36, 494-502.
- Fry, T.R. & Clark, D.M. 1992. Canine hip dysplasia: clinical signs and physical diagnosis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 22, 551-8.
- Greshake, R.J. & Ackerman, N. 1993. Ultrasound evaluation of the coxofemoral joints of the canine neonate. *Vet Radiol Ultrasound* 34, 99-104.
- Gustafsson, P.O., Olsson, S.E., Kasstrom, H. & Wennman, B. 1975. Skeleton development of Greyhounds, German Shepherd dogs and their crossbred offspring. *Acta Radiol Suppl* 344, 81-107.
- Hedhammar, A., Olsson, S.E., Andersson, S.A., Persson, L., Pettersson, L., Olausson, A. & Sundgren, P.E. 1979. Canine hip dysplasia: study of heritability in 401 litters of German Shepherd dogs. *J Am Vet Med Assoc* 174, 1012-6.
- Henricson, B., Ljunggren, G., Olsson, S.E. & Kasstrom, H. 1972. Controlled breeding programs. In *Canine Hip Dysplasia Symposium and Workshop*. Columbia 141-151. pp.
- Henry, G.A. 1992. Radiographic development of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 22, 559-78.
- Jacquelyn M. Wahl, Stephanie M. Herbst, Leigh Anne Clark, Kate L. Tsai and Keith E. Murphy, 2008. A review of hereditary diseases of german shepherd dog. *J. Vet .Med. Beh.* (3):255-265.
- Janutta, V., Hamann, H. and Distl, O. 2008. Genetic and phenotypic trends in canine hip dysplasia in the German population of German shepherd. dogs. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr.* 121(3-4): 102-9.
- Kasstrom, H. 1975. Nutrition, weight gain and development of hip dysplasia. An experimental investigation in growing dogs with special reference to the effect of feeding intensity. *Acta Radiol Suppl* 344, 135-79.
- Kealy, R.D, Olsson, S.E., Monti, K.L., Lawler, D.F. Biery, D.N., Helms, R.W., Lust, G. and Smith, G.K. 1992. Effects of limited food consumption on the incidence of hip dysplasia in growing dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 201(6): 857-863.

- Kealy, R.D., Lawler, D.F., Monti, K.L., Biery, D., Helms, R.W., Lust, G., Olsson, S.E. & Smith, G.K. 1993. Effects of dietary electrolyte balance on subluxation of the femoral head in growing dogs. *Am J Vet Res* 54, 555-62.
- Keller, G. 2006. *The use of Health Databases and Selecting Breeding: a guide for a dog and cat breeders and owners*. Orthopedic Foundation for Animals, Inc. . Columbia. 81 pp.
- Lanting, F. 1992. Canine hip dysplasia and the breeder. A layman's point of view. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 22, 739-43.
- Leighton, E.A., Linn, J.M., Willham, R.L. & Castleberry, M.W. 1977. A genetic study of canine hip dysplasia. *Am J Vet Res* 38, 241-4.
- Leighton, E.A. 1997. Genetics of canine hip dysplasia. *J Am Vet Med Assoc* 210, 1474-9.
- Lust, G., Geary, J.C. & Sheffy, B.E. 1973. Development of hip dysplasia in dogs. *Am J Vet Res* 34, 87-91.
- Lust, G. and Farrell, P.W. 1977. Hip dysplasia in dog: the interplay of genotype and environment. *Cornell Vet.* 67:447-466.
- Lust, G. 1993. Other orthopedic disease: Hip dysplasia in dogs. In *Textbook of Small Animal Surgery* Edited by S. D. WB Saunders. Philadelphia. 1938-1944. pp.
- Lust, G., Rendano, V.T. & Summers, B.A. 1985. Canine hip dysplasia: concepts and diagnosis. *J Am Vet Med Assoc* 187, 638-40.
- Lust, G. and Todhunter, R. J. 2001. Comparison of three radiographic methods for diagnosis of hip dysplasia in eight-month-old dogs. *J Am Vet Med Assoc* 219(9): 1242-6.
- Mackenzie, S.A., Oltenacu, E.A. & Leighton, E. 1985. Heritability estimate for temperament scores in German shepherd dogs and its genetic correlation with hip dysplasia. *Behav Genet* 15, 475-82.
- Madsen, J.S., Reimann, I. & Svalastoga, E. 1991. Delayed ossification of the femoral head in dogs with hip dysplasia. *J Small Anim Pract* 32, 351-354.
- Morgan, J.P. 1988. *Radiographic Diagnosis and Control of Canine Hip Dysplasia*. Iowa State University Press. Iowa. 151 pp.
- Morgan, J.P. & Silverman, S. 1984. *Techniques of Veterinary Radiology*. 4 4 pp.
- Morgan, S.J. 1992. The pathology of canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 22, 541-50.
- Nap, R.C., Hazelwinkel, H.A. & Voorhout, G. 1993. The influence of dietary protein content on growth in giant breed dogs. *Vet Comp Orthop Trauma* 6, 1-8.
- Nap, R.C., Hazelwinkel, H.A., Voorhout, G., Van den Beem, W.E. & Goedegebuure, S.A. 1991. Growth and development in Great Dane pups fed different levels of portien intake. *J Nutr* 121, 107-113.
- Norberg, I. 1961. Hoftleds dysplasi hos hund. *Hundsport* 69

- Richardson, D.C. 1992. The role of nutrition in canine hip dysplasia. *Vet Clin North Am Small AnimPract*22, 529-40.
- Risler, A., J. M. Klauer, et al. 2009. Puppy line, metaphyseal sclerosis, and caudolateral curvilinear and circumferential femoral head osteophytes in early detection of canine hip dysplasia. *Vet Radiol Ultrasound* 50(2): 157-66.
- Riser, W.H. 1987. A half century of canine hip dysplasia. *Semin Vet Med Surg (Small Anim)*2, 87-91.
- Riser, W.H., Rhodes, H. & Newton, C.D. 1985. Hip Dysplasia. In *Textbook of Small Animal Orthopedics* Edited by C.D. Newton & D.M. Nunamaker. JB Lippincott. Philadelphia. 953-980. pp.
- Schnelle, G. 1935. Some new diseases in the dog. In *Am Kennel Gaz*25-26. pp.
- Smith, G.K., Biery, D.N. &Gregor, T.P. 1990. New concepts of coxofemoral joint stability and the development of a clinical stress-radiographic method for quantitating hip joint laxity in the dog. *J Am Vet Med Assoc*196, 59-70.
- Smith, G. K., Gregor, T. P. 1993. Coxofemoral joint laxity from distraction radiography and its contemporaneous and prospective correlation with laxity, subjective score, and evidence of degenerative joint disease from conventional hip-extended radiography in dogs. *Am J Vet Res* 4(7): 1021-42.
- Swenson, L., Audell, L. & Hedhammar, A. 1997. Prevalence and inheritance of and selection for hip dysplasia in seven breeds of dogs in Sweden and benefit: cost analysis of a screening and control program. *J Am Vet Med Assoc*210, 207-14.
- Tsai, K.L. & Murphy, K.E. 2006. Clinical and genetic assessments of hip joint laxity in the Boykin spaniel. *Can J Vet Res*70, 148-50.
- The orthopedic Foundation for animals. 2009. Breeds having at least 100 evaluations January 1974 through December 2008. [online]. Available:<http://www.offa.org/hipstatbree>
- Van der Velden, N.A. 1983. Hip dysplasia in dogs. *Vet Q*5, 3-8.
- Van Hagen, M.A., Ducro, B.J., van den Broek, J. & Knol, B.W. 2005. Incidence, risk factors, and heritability estimates of hind limb lameness caused by hip dysplasia in a birth cohort of boxers. *Am J Vet Res*66, 307-12.
- Verhoeven,G., Coopman,F., Duchateau,L., Saunders,J.H., Rijssen B.V. and Bree,H.V. 2007. Interobserver agreement in the diagnosis of canine hip dysplasia using the standard ventrodorsal hip-extended radiographic method. *J. Small. Anim. Prac.* 48, 387-393.
- Vezzoni,A., Dravelli, G. Corbari, A., De Lorenzi, M., Cirila, A. and Tranquilo, V. 2005. The early diagnosis of canine hip dysplasia. *The Euro J Comp AnimPrac* 15:173-184