

การศึกษาย้อนหลังการรักษาสุนัขที่เป็นอัมพาตของขาหลัง

มาริสส์กร์ กัลล์ประวิทย์*

Abstract

Marissak Kalpravidh*

A RETROSPECTIVE STUDY OF THE TREATMENT OF PARAPLEGIC DOGS

The case records of 11 dogs recovering from paraplegia, caused by vertebral fracture, vertebral luxation, spondylosis deformans or intervertebral disk protrusion, were studied. The dogs were examined and treated at the animal hospital of the Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University from June 2000 to October 2004. Upon presentation, all dogs were paraplegic and had weak superficial or deep pain sensations. Only 9 dogs had voluntary motor function in their hindlimbs or tails. Two dogs received both surgical and medical treatment, while the others received only medical treatment, consisting of the administrations of corticosteroids, aescin, vitamin B1 and antibiotics for 1-2, 2-4, 4-15, and at weeks, respectively. Eight dogs were able to walk within 8 weeks of the rest. Two dogs could walk at 10 week and one dog at 24 weeks.

Keywords : paraplegia, dogs, vertebra, injury

Department of Veterinary Surgery, Faculty of Veterinary Science, Chulalongkorn University, Pathumwan, Bangkok 10330

*Corresponding author

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

*ผู้รับผิดชอบบทความ

บทคัดย่อ

มาริชักร์ กัลล์ประวิทย์

การศึกษาย้อนหลังการรักษาสุนัขที่เป็นอัมพาตของขาหลัง

การศึกษาระเบียบประวัติสุนัขป่วยจำนวน 11 ตัว ที่หายจากการเป็นอัมพาตของขาหลังทั้ง 2 ข้าง เนื่องจากกระดูกสันหลังแตกเคลื่อน เลื้อม หรือหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง สุนัขป่วยมารับการตรวจรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์เล็ก คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างเดือนมิถุนายน 2543 ถึงเดือนตุลาคม 2547 ในวันที่มาตรวจสุนัขทุกตัวมีอาการเป็นอัมพาตของขาหลังทั้ง 2 ข้าง แต่ยังมีความรู้สึกเจ็บต่อการกระตุ้นระดับต้นหรือลึกซึ่งส่วนใหญ่จะมีน้อยกว่าปกติ สุนัข 9 ตัวยังสามารถขยับขาหลังหรือหางได้ สุนัข 2 ตัวได้รับการรักษาทางศัลยกรรมร่วมกับทางอายุรกรรม ส่วนอีก 9 ตัวได้รับเพียงการรักษาทางอายุรกรรม ซึ่งประกอบด้วยยาให้ corticosteroids 2 สัปดาห์ aescin 2-4 สัปดาห์ วิตามิน บี 1 4-15 สัปดาห์ และยาปฏิชีวนะ 1-2 สัปดาห์ สุนัข 8 ตัวกลับมาเดินได้ภายใน 8 สัปดาห์ ส่วนอีก 1 และ 2 ตัวกลับมาเดินได้ที่ 24 และ 10 สัปดาห์ตามลำดับ

คำสำคัญ : อัมพาตขาหลัง สุนัข กระดูกสันหลัง การบาดเจ็บ

บทนำ

อัมพาตของขาส่วนใหญ่มักมีสาเหตุมาจากการบาดเจ็บของไขสันหลังจากอุบัติเหตุ ถูกตี ถูกยิง ถูกกัดหรือตกจากที่สูง (Matthiesen, 1983) ที่ทำให้มีกระดูกสันหลังแตก (fracture) หรือเคลื่อน (luxation) และหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง (intervertebral disk protrusion) การบาดเจ็บของไขสันหลังอาจเป็นผลจากเนื้องอกของกระดูกสันหลัง ของไขสันหลังหรือของเนื้อเยื่อในบริเวณใกล้เคียง นอกจากนี้อาจเกิดจากหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม กระดูกสันหลังเสื่อม (spondylosis deformans) หรือมีรูปร่างผิดปกติจนทำให้กระดูกสันหลังเคลื่อน ผลการรักษาสัตว์ที่เป็นอัมพาตจากการบาดเจ็บของไขสันหลังขึ้นอยู่กับความรุนแรงและตำแหน่งของการบาดเจ็บ ระยะเวลาที่จะได้รับการรักษา วิธีการรักษา และความร่วมมือของสัตว์และเจ้าของ ความรุนแรงและตำแหน่งของการบาดเจ็บ ประเมินได้จากการตรวจที่ตัวสัตว์ การวินิจฉัยจากภาพถ่ายรังสีและการตรวจระบบประสาท

การตรวจระบบประสาทมีความสำคัญ เนื่องจากสามารถวินิจฉัยความเสียหายของไขสันหลังได้แน่นอนกว่าการวินิจฉัยจากภาพถ่ายรังสี เพราะตำแหน่งการเคลื่อนของกระดูกอาจไม่ปรากฏหรือปรากฏในภาพรังสีน้อยกว่าขณะเกิดอุบัติเหตุ (McKee, 1990; Oliver et al., 1997) การตรวจระบบประสาทยังมีความสำคัญต่อการพยากรณ์โรคและการเลือกวิธี

การรักษาตลอดจนการประเมินผลการรักษาเป็นระยะๆ โดยเฉพาะในรายที่มีกระดูกสันหลังแตกหรือเคลื่อน การได้รับการรักษาที่ถูกต้องและรวดเร็วจะช่วยให้สัตว์มีโอกาสหายจากการเป็นอัมพาต (Oliver et al., 1997) วิธีการรักษาการบาดเจ็บของไขสันหลังขึ้นอยู่กับอาการของระบบประสาท ซึ่งอาจรักษาทางอายุรกรรมเพื่อลดการบวมด้วยยาในกลุ่ม corticosteroids และกลุ่ม diuretics หรือร่วมกับการทำศัลยกรรมแก้ไขการกดที่ไขสันหลัง เช่น hemilaminectomy และอาจใช้ bone plate, screw, pin และ wire ตรึงกระดูกสันหลังเพื่อป้องกันการเคลื่อนของกระดูกที่จะทำให้ไขสันหลังเสียหายมากขึ้น (Carberry et al., 1989; Seim III, 2002^{a,b,c})

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อรายงานอาการและวิธีการรักษาสุนัขที่หายจากอาการอัมพาตของขาหลังจากการบาดเจ็บของไขสันหลัง

วัสดุและวิธีการ

คัดเลือกประวัติสุนัขป่วย จำนวน 11 ตัว ที่มารับการรักษาจนหายจากอาการอัมพาตของขาหลังทั้ง 2 ข้างที่โรงพยาบาลสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ.2543 ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2547 ซึ่งอาการอัมพาตมีสาเหตุมาจากการบาดเจ็บของไขสันหลังส่วนอกไปถึงส่วนหางจากกระดูกสันหลังแตก

เคลื่อนไหว เคลื่อน หรือมีหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง สุนัขที่มีเนื้องอกที่สันหลังและหรือมีอาการขาหน้าทั้งสองข้างเหยียดเกร็ง (Schiff-Sherrington syndrome) ไม่อยู่ในขอบข่ายของการศึกษานี้ ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ ได้แก่ พันธุ์ เพศ อายุ น้ำหนักตัวของสัตว์ รอยโรคที่ทำให้สัตว์เป็นอัมพาต ปฏิกริยาตอบโต้ (reflex) ที่อาจไม่มี (0) มีน้อยกว่าปกติ (+1) มีปกติ (+2) หรือมีมากกว่าปกติ (+3/+4) (Oliver et al., 1997) ในการปรับการวางเท้า (proprioceptive reflex) การเหยียดหรือเตะขาเมื่อถูกเคาะที่ patellar tendon (extensor หรือ patellar reflex หรือ knee jerk) และการหดขาเมื่อถูกหนีบหนังระหว่างนิ้วเท้า (flexor หรือ withdrawal reflex) รวมทั้งความรู้สึกเจ็บ (pain sensation) ต่อการกระตุ้น และความสามารถในการขยับขาหลังหรือหางตามใจตัวเอง (voluntary motor function) นอกจากนี้วิเคราะห์ประวัติการรักษา ชนิด ขนาด และระยะเวลาการให้ยา ตลอดจนระยะเวลาการรักษานจนสัตว์สามารถเดินได้

ผลและวิจารณ์

สุนัขป่วยด้วยอาการอัมพาตของขาหลังทั้ง 2 ข้าง 11 ตัว เป็นเพศผู้ 9 ตัว และเพศเมีย 2 ตัว ส่วนใหญ่เป็นสุนัขพันธุ์เล็ก มีน้ำหนักตัวระหว่าง 2.9-50 กิโลกรัม ส่วนใหญ่มีน้ำหนักตัวน้อย อายุระหว่าง 4 เดือนถึง 10 ปี ส่วนใหญ่ไม่

เกิน 3 ปี (ตารางที่ 1) สุนัขที่มีอาการอัมพาตและมารับการรักษาในช่วงเวลาที่ศึกษานี้ บางตัวมีความเสียหายของไขสันหลังจากการมีกระดูกสันหลังแตกหรือเคลื่อนไปจากตำแหน่งปกติ เกินร้อยละ 50 ขาปราศจากความรู้สึกเจ็บเป็นเวลาหลายวัน และบางตัวมีอาการขาหน้าทั้ง 2 ข้างเหยียดเกร็ง (Schiff-Sherrington syndrome) สัตว์ที่มีอาการดังกล่าวจะไม่มีโอกาสหายจากการเป็นอัมพาต เนื่องจากไขสันหลังได้เสียหายไปมากแล้ว (Carberry et al., 1989) ในรายที่มีอาการดังกล่าวซึ่งจะเป็นอัมพาตตลอดชีวิต สัตวแพทย์จะให้คำแนะนำแก่เจ้าของสัตว์ตามหลักวิชาการ ว่าควรให้สัตว์ได้หลับพักผ่อนจากการมีแผลที่ขาเรื้อรังและเป็นเนื้องอกจากการเดินลากและปนเปื้อนปัสสาวะ การศึกษานี้จึงวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลของสุนัขป่วยที่ไม่มีอาการของไขสันหลังเสียหายมากดังกล่าวและเป็นสุนัขที่ผู้วิจัยให้การตรวจและรักษา

การตรวจระบบประสาท พบว่าสุนัข 6 ตัว ไม่มี proprioceptive reflex(-) ที่ขาหลังทั้ง 2 ข้าง ในขณะที่สุนัข 2 ตัวไม่มี reflex นี้ที่ขาหลังขา แต่มี reflex นี้แต่ซีกกว่าปกติ (+1) ที่ขาหลังซ้าย พบ 1 ตัวมี reflex นี้ซีกกว่าปกติที่ขาหลังทั้ง 2 ข้าง ในขณะที่สุนัข 1 ตัวมี reflex นี้ปกติ (+2) ที่ขาหลังขวา แต่ซีกกว่าปกติที่ขาหลังซ้าย ส่วนอีก 1 ตัวมี reflex นี้ปกติที่ขาหลังซ้าย แต่ซีกกว่าปกติที่ขาหลังขวา สุนัข 9 ตัวสามารถขยับขาหลังหรือหางตามใจตัวเองได้แต่น้อยกว่าปกติ ในขณะที่

ตารางที่ 1 ระเบียบประวัติของสุนัขป่วย 11 ตัวที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลัง

สุนัข	พันธุ์	เพศ	อายุ	น้ำหนัก (กก.)
1	Shitzu	ผู้	4 เดือน	4.1
2	Miniature Pincher	ผู้	1 ปี	2.9
3	Mixed	ผู้	1 ปี	15.9
4	St. Bernard	ผู้	1 ปี 8 เดือน	50
5	Pug	ผู้	3 ปี 6 เดือน	10
6	Mixed	ผู้	3 ปี	10
7	Shitzu	ผู้	6 ปี	4.6
8	Poodle- Shitzu	เมีย	2 ปี	3.5
9	Pekingese	เมีย	3 ปี	4.6
10	Spitz	ผู้	10 ปี	13
11	Thai	ผู้	9 ปี	28

ที่อีก 2 ตัวไม่สามารถยับยั้งขาหลังหรือหางตามใจตัวเอง การตรวจ extensor reflex และ flexor reflex ที่ขาหลังทั้ง 2 ข้าง พบ reflex น้อยกว่าปกติในสุนัข 6 ตัว ปกติ 1 ตัว และมากกว่าปกติ (+3) 4 ตัว สุนัขทุกตัวยังรู้สึกเจ็บต่อการกระตุ้นที่ขาหลังทั้ง 2 ข้างแต่น้อยกว่าปกติ สุนัข 4 ตัวไม่มีความรู้สึกเจ็บระดับต้นแต่มีความรู้สึกเจ็บระดับลึกปกติ 1 ตัว และน้อยกว่าปกติ 3 ตัว ส่วนสุนัขอีก 7 ตัวมีความรู้สึกเจ็บระดับต้นปกติ 3 ตัวและน้อยกว่าปกติ 4 ตัว จึงไม่ต้องทดสอบความรู้สึกเจ็บระดับลึก การพยากรณ์โรคดีถ้าสัตว์ยังมีความรู้สึกเจ็บหรือยับยั้งขาหรือหางตามใจตัวเองได้ การที่สุนัขมีปฏิกิริยาตอบโต้การกระตุ้นในขา 2 ข้างไม่เท่ากัน น่าจะเกิดจากไขสันหลังซีกซ้ายและขวาได้รับการกระทบกระเทือนไม่เท่ากัน ผู้วิจัยได้รับสุนัขป่วยมาดูแลภายหลังถ่ายภาพรังสีแล้ว จึงไม่ได้ทดสอบ panniculus reflex ซึ่งเป็นการตรวจวินิจฉัยตำแหน่งของการ

บาดเจ็บของไขสันหลังได้อย่างคร่าวๆ ก่อนถ่ายภาพรังสี

ภาพถ่ายรังสี (ตารางที่ 2) ของสุนัข 4 ใน 11 ตัวมีกระดูกสันหลังแตกเพียงอย่างเดียว ส่วนอีก 7 ตัวมีการแตกต่างกัน คือ กระดูกสันหลังแตกเป็นรอยเขียว กระดูกสันหลังแตกร่วมกับกระดูกสันหลังมีรูปร่างลิ่ม กระดูกสันหลังแตกร่วมกับหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง หมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง หมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลังร่วมกับมีหินปูนเกาะหมอนรองกระดูก (calcified intervertebral disk) หมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลังร่วมกับกระดูกสันหลังเสื่อม และกระดูกสันหลังเสื่อม รายที่มีกระดูกสันหลังแตกและเคลื่อนมีปลายกระดูกเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 10 ยกเว้นสุนัขหมายเลข 4 ที่มีกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 7 แตกและเคลื่อน 100%

ตารางที่ 2 ผลการตรวจระบบประสาทและผลการวินิจฉัยจากภาพถ่ายรังสีสุนัขป่วย 11 ตัวที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลัง

สุนัข	การปรับการวางเท้า*	การยับยั้งขาหรือกระดิกหาง*	Extensor/flexor reflexes*	ความรู้สึกเจ็บต่อการกระตุ้น*	ผลการวินิจฉัยจากภาพถ่ายรังสี
1	0	0	+3	ต้น (0), ลึก (+1)	Fractures of spinous process and lamina of T11 vertebra
2	0	0	+1	ต้น (0), ลึก (+2)	Punctured L4 vertebral body
3	ขวา (+2), ซ้าย (+1)	+2	+3	ต้น (+1)	Physcal fracture of L3 vertebral body
4	ขวา (+1) ซ้าย (+1)	+1	+1	ต้น (+1)	Ventrally displaced fracture of L7 vertebral body
5	0	+1	+1	ต้น (0), ลึก (+1)	Compression fracture of sacrum and wedge-shaped T6-T10 vertebrae
6	0	+1	+1	ต้น (+2)	Fracture-luxation of sacrum
7	0	+1	+1	ต้น (+1)	Fractured L5 vertebral body and L4-L5 intervertebral disk protrusion
8	ขวา (0), ซ้าย (+1)	+1	+3	ต้น (+2)	T13-L1 intervertebral disk protrusion
9	0	+1	+2	ต้น (0), ลึก (+1)	L2-L3 intervertebral disk protrusion and calcified L1-L2 intervertebral disk
10	ขวา (+1), ซ้าย (+2)	+1	+1	ต้น (+2)	L1-L2 intervertebral disk protrusion and spondylosis deformans at L2-L3, L7 and sacrum
11	ขวา (0), ซ้าย (+1)	+1	+3	ต้น (+1)	Spondylosis deformans at T10-L4, L7 and sacrum

* 0 = ไม่มี, +1 = มีน้อยกว่าปกติ, +2 = มีปกติ, +3 = มีมากกว่าปกติ

ไขสันหลังที่บาดเจ็บจากกระดูกสันหลังแตก กระดูกสันหลังเคลื่อน หรือหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง จะอักเสบและถูกกดโดยตรงหรือโดยทางอ้อมอยู่ในช่องไขสันหลัง (spinal canal) ซึ่งช่องดังกล่าวไม่สามารถขยายได้เนื่องจากอยู่ภายในกระดูก การบวมและการกดไขสันหลังต้องได้รับการแก้ไขอย่างรีบด่วน เพื่อให้เลือดสามารถไหลเวียนมาที่บริเวณที่มีการบาดเจ็บ (Matthiesen, 1983) สุนัข 4 ตัวมารับการตรวจและรักษาที่โรงพยาบาลสัตว์ของคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยภายใน 2 วันภายหลังจากที่ไม่สามารถใช้ขาหลังทั้ง 2 ข้าง สุนัขอีก 5 ตัวได้รับการรักษาจากสถานรักษ่อื่นมาแล้ว 5-12 วัน ส่วนสุนัขอีก 2 ตัวได้รับการรักษามาแล้ว 26 และ 55 วัน สุนัข 2 ใน 11 ตัวได้รับการรักษาทางศัลยกรรม hemilaminectomy ร่วมกับทางอายุรกรรม ภายหลังได้รับอุบัติเหตุภายใน 48 ชั่วโมง (สุนัขหมายเลข 1) และ 72 ชั่วโมง (สุนัขหมายเลข 2) ซึ่งการรักษาทางศัลยกรรมจำเป็นสำหรับสัตว์ที่ไม่มีความรู้สึกเจ็บระดับลึกต่อการกระตุ้นที่ขา หรือไม่สามารถเคลื่อนไหวขาหลังตามใจตัวเองและไม่มี spinal reflexes ซึ่งอาจตรวจพบได้ตั้งแต่แรกหรือตรวจพบในระหว่างที่ให้การรักษาทางอายุรกรรมแล้วอาการไม่ดีขึ้น การตรวจระบบประสาทเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอจึงมีความสำคัญต่อการประเมินผลและปรับวิธีการรักษา การแก้ไขการกดไขสันหลังทางศัลยกรรมนอกจากการทำ hemilaminectomy แล้วยังอาจทำ dorsal laminectomy ส่วนในรายที่มีการเคลื่อนของกระดูกสันหลังจำเป็นต้องตรึงแนวกระดูกสันหลังโดยใช้ bone plate, screw, wire และ pin เพื่อป้องกันกระดูกสันหลังเคลื่อนไปเพิ่มความเสียหายให้กับไขสันหลัง (McKee, 1990; Seim III, 2002^{a,b,c}) ส่วนในรายที่มีหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลังอาจทำ fenestration เพื่อผ่าเอาหมอนรองกระดูกที่ยื่นกดไขสันหลังออกและกระตุ้นการอักเสบเพื่อให้มีเม็ดเลือดขาวมาจัดเศษหมอนรองกระดูก นอกจากนี้ยังช่วยให้มีการสร้างเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมาเพิ่มความมั่นคงให้กับแนวกระดูกสันหลัง

สุนัขที่เป็นอัมพาตฉับพลันจะมีโอกาสหายเกือบร้อยละ 100 ถึงแม้ว่าจะไม่มีความรู้สึกเจ็บระดับลึก ถ้าได้รับการผ่าตัดแก้ไข การกดที่ไขสันหลังภายใน 2 ชั่วโมงภายหลังได้รับอุบัติเหตุในขณะที่จะมีโอกาสหายไม่ถึงร้อยละ 5 ถ้าปราศจากความรู้สึกเจ็บ ระดับลึกนานเกิน 48 ชั่วโมง (Oliver et al., 1997) อย่างไรก็ตามมีสุนัขป่วย 1 ใน 11 ตัวที่ได้รับการทำ hemilaminectomy ภายหลังได้รับอุบัติเหตุ 48 ชั่วโมง เพื่อแก้ไขการกดไขสันหลัง เนื่องจากมีการแตกที่ spinous process

และ dorsal lamina ของกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 11 สามารถกลับมาเดินได้แต่ต้องใช้เวลาจนถึงประมาณ 24 สัปดาห์ ส่วนสุนัขอีก 1 ตัวถูกสุนัขกัดและเจาะกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 4 ได้รับการผ่าตัดวิธีเดียวกันภายหลังได้รับอุบัติเหตุเกิน 48 ชั่วโมงแต่ไม่เกิน 72 ชั่วโมง กลับมาเดินได้ภายใน 4 สัปดาห์ภายหลังผ่าตัด การที่สุนัขหายและกลับมาเดินได้อาจเนื่องจากไขสันหลังยังเสียหายไม่มากและสุนัขยังมีอายุน้อย สุนัขที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลังต้องจำกัดการเคลื่อนไหว โดยอยู่กรงอย่างน้อย 1 สัปดาห์แล้วจำกัดการออกกำลังกายให้อีกอย่างน้อย 4 สัปดาห์ (Carberry et al., 1989) การดมหลังด้วยอุปกรณ์ตามภายนอก อาจช่วยจำกัดการเคลื่อนไหวของแนวสันหลัง แต่ส่วนใหญ่ทำได้ค่อนข้างยากหรือทำไม่ได้เลยในสุนัขบางตัวเนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมักเลื่อนหลุด

การลดการบวมของไขสันหลังทางอายุรกรรม อาจใช้ยาในกลุ่ม corticosteroids, nonsteroidal anti-inflammatory drugs และ diuretics ที่สำคัญที่สุดคือกลุ่ม corticosteroids ซึ่งสัตว์ควรได้รับยาเหล่านี้โดยเร็วที่สุดภายหลังได้รับบาดเจ็บ และควรฉีดให้ในวันแรกเพื่อลดการบวมของไขสันหลังโดยเร็ว หลังจากนั้นจึงให้ในรูปยาเกิน methylprednisolone sodium succinate เป็น corticosteroids ที่ควรใช้ในรายที่ไขสันหลังเพิ่งได้รับบาดเจ็บไม่เกิน 3 ชั่วโมง เนื่องจากยาออกฤทธิ์เร็ว (McKee, 1990) สุนัข 9 ตัวได้รับการรักษาเพียงทางอายุรกรรม โดยได้รับยาในกลุ่ม corticosteroids นาน 2-3 สัปดาห์ ส่วนอีก 2 ตัวได้รับยา 4 วันและ 11.5 สัปดาห์ สุนัข 7 ตัวได้รับ dexamethasone ขนาด 0.5-2.0 มก./กก. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำหรือเข้ากล้ามเนื้อ 1-3 วัน สุนัข 1 ใน 7 ตัวนี้ได้รับ methylprednisolone ภายหลังได้รับ dexamethasone ในวันแรก ในขณะที่มีสุนัข 1 ตัวได้รับ methylprednisolone sodium succinate ขนาด 30 มก./กก. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำ 3 ครั้ง ภายหลังการให้ยาสุนัขได้รับ dexamethasone ขนาด 0.05 มก./กก. หรือ prednisolone ขนาด 0.5-1.0 มก./กก. กินวันละ 2 ครั้ง แล้วลดเหลือเพียงวันละ 1 ครั้งในรายที่ได้ corti-costeroids เป็นเวลานานและก่อนหยุดการให้ยามีสุนัขเพียง 3 ตัวที่ได้รับแต่ prednisolone กินเป็นเวลาประมาณ 2 สัปดาห์โดยไม่ได้รับยาฉีด

Hoerlein และคณะ (1985) ใช้ methylprednisolone ในแนวทดลอง พบว่ายามีประสิทธิภาพสูงในการลดการบวมของไขสันหลัง แมวที่ได้รับยานี้สามารถเดินได้ภายใน 1 สัปดาห์ สุนัข 2 ใน 11 ตัวที่ศึกษาครั้งนี้ได้รับ methylprednisolone ขนาด 30 มก./กก. เข้าหลอดเลือดดำ ซึ่งเป็นขนาดเดียวกันกับที่ Oliver

และคณะ (1997) แนะนำให้ฉีดเข้าหลอดเลือดดำทันทีที่เริ่มให้การรักษาก่อนให้เข้าหลอดเลือดดำอย่างต่อเนื่องในอัตราเร็ว 5 มก./กก./ชม. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในกรณีที่ไม่มี methylprednisolone อาจฉีด dexamethasone แทนได้ ระยะเวลาของการให้ corticosteroids แก่สุนัขในรายงานหลังนี้นานประมาณ 2 สัปดาห์ โดยให้กิน dexamethasone ขนาด 0.2 มก./กก. หรือ prednisolone ขนาด 0.5-1.0 มก./กก. วันละ 2 ครั้ง ซึ่งเป็นขนาดเดียวกันกับที่ Seim III (2002^{ab}) แนะนำให้ใช้ในรายที่มีหมอนรองกระดูกยื่นกดไขสันหลัง โดยให้กินวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นลดลงเหลือวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3 วัน แล้วประเมินผล ถ้าสัตว์มีอาการดีขึ้นอาจให้กินยาต่อไปอีกและประเมินผลทุก 6 วันอีก 2 ครั้ง สุนัขที่มีอาการดีขึ้นจะสามารถควบคุมการขับถ่ายและเริ่มมีความรู้สึกเจ็บภายใน 2-3 สัปดาห์ สามารถเคลื่อนไหวขาหลังหรือหางตามใจตัวเองได้ภายใน 4-5 สัปดาห์ และสามารถลุกยืนได้เองโดยไม่ต้องช่วยพยุงตัวภายใน 6-8 สัปดาห์ (Oliver et al., 1997) สุนัขที่มีอาการไม่ดีขึ้นภายหลังการรักษาทางอายุรกรรม 24-48 ชั่วโมงควรได้รับการรักษาทางศัลยกรรมและควรได้รับ methylprednisolone ในขนาด 30 มก./กก. หรือ dexamethasone ขนาด 2 มก./กก. ฉีดเข้าหลอดเลือดดำก่อนวางยาสลบ และ 0.1 มก./กก. วันละ 2 ครั้งหลังผ่าตัดเป็นเวลาอีก 2 วัน

การใช้ corticosteroids เพื่อลดการบวมของไขสันหลังที่บาดเจ็บจากกระดูกแตกหรือเคลื่อนมีรายงานการให้แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของสัตวแพทย์ในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสุนัขป่วยแต่ละรายและความสะดวกของเจ้าของสัตว์ Seim III (2002^b) แนะนำให้กิน dexamethasone ขนาด 0.2 มก./กก. วันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 2 วัน แล้วลดลงเหลือวันละ 1 ครั้งเป็นเวลาอีก 2 วัน ในขณะที่ Carberry และคณะ (1989) แนะนำให้ฉีด dexamethasone เข้าใต้ผิวหนังเพียง 3 วัน โดยในวันแรกให้ขนาด 0.55 มก./กก. วันที่ 2 ลดลงเหลือ 0.275 มก./กก. และวันที่ 3 เหลือ 0.13 มก./กก. โดยแบ่งให้วันละ 3 ครั้ง ส่วน McKee (1990) แนะนำให้ใช้ corticosteroids กับสัตว์ที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลังไม่เกิน 24 ชั่วโมง โดยฉีด dexamethasone ขนาด 2 มก./กก. เข้าหลอดเลือดดำใน 2 วันแรกแล้วลดลงเหลือ 1 มก./กก. ในวันที่ 3 หลังจากนั้นให้กินขนาด 0.5 มก./กก. ในวันที่ 4 ถึง 6 แล้วลดลงเหลือ 0.25 มก./กก. ในวันที่ 7 ถึง 9 จากนั้นให้กินขนาดเดิมวันเว้นวันในวันที่ 10 ถึง 14 และให้ลดขนาดของ

ยาถ้าการบาดเจ็บของไขสันหลังไม่รุนแรงหรือมีอาการทางประสาทดีขึ้นหรือเกิดผลข้างเคียง คือ มีเลือดออกจากกระเพาะอาหารและลำไส้ ในขณะที่ Oliver และคณะ (1997) แนะนำให้ฉีด dexamethasone ขนาด 2 มก./กก. เข้าหลอดเลือดดำและฉีดซ้ำอีก 1 ครั้งหลังจากนั้น 6 ชั่วโมง แล้วลดลงเหลือ 0.1 มก./กก. วันละ 2 ครั้งเป็นเวลาอีก 2-3 วัน ถ้าอาการไม่ดีขึ้นภายใน 6 สัปดาห์แสดงว่า ไขสันหลังเสียหายมากเกินไปที่จะรักษาให้หายได้

สุนัขป่วยทั้ง 11 ตัวได้รับยา aescin ลดการบวมและการอักเสบ ในขนาด 20-40 มก./ตัว/วัน นาน 2 - 4 สัปดาห์ ซึ่งปัจจุบันยังไม่เคยมีรายงานการใช้ยานี้ในสุนัขที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลัง สุนัข 8 ตัวได้รับ aescin ทั้งในรูปยาฉีดเข้าหลอดเลือดดำ คือ sodium aescinate (0.5-1.0 มก./ตัว/วัน) และรูปยากินคือ amorphous aescin (20-40 มก./ตัว/วัน) เป็นเวลา 2-4 สัปดาห์ ส่วนอีก 3 ตัวกินยานี้นาน 1, 9 และ 11.5 สัปดาห์ aescin มีประสิทธิภาพในการลดการบวมของสมองในผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บที่ศีรษะ (Put, 1979; Diemath, 1981) และเมื่อใช้ aescin ร่วมกับ corticosteroids สามารถช่วยให้ผู้ป่วยที่สมองได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงจากอุบัติเหตุมีอัตราการรอดชีวิตสูงและฟื้นมีสติเร็วกว่ากลุ่มที่ได้รับ corticosteroids เพียงอย่างเดียว (Put, 1979) โดยฉีด sodium aescinate วันละ 20 มก. เข้าหลอดเลือดดำติดต่อกัน 5 วันแล้วลดขนาดลงหลังจากนั้น และเริ่มเปลี่ยนเป็นรูปยากินตั้งแต่วันที่ 10 ส่วน Diemath (1981) ฉีดขนาดดังกล่าววันละ 5-20 มก. เข้าหลอดเลือดดำจนกระทั่งผู้ป่วยสามารถให้อาหารทางปากได้จึงให้ในรูปยากินขนาด 40 มก. วันละ 3 ครั้งจนกระทั่งอาการทางสมองหายไปแล้ว 1-2 สัปดาห์จึงหยุดให้ aescin ลดการบวมของสมองโดยลดการซึมของของเหลวในเลือดผ่านผนังของหลอดเลือดฝอยที่ผิดปกติเข้าเนื้อสมอง (Put, 1979) Sirtori (2001) ได้รวบรวมเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับ aescin และรายงานว่า aescin สามารถลดการบวมของแผลผ่าตัดโดยการขัดขวางการซึมออกนอกหลอดเลือดของของเหลวผ่านผนังของหลอดเลือดฝอยที่ผิดปกติ ลดขบวนการอักเสบ และช่วยในขบวนการสังเคราะห์สารที่เสริมความแข็งแรงของผนังหลอดเลือด นอกจากนี้ยังเพิ่มการบีบตัวของหลอดเลือดดำ จึงช่วยเร่งการไหลของเลือดกลับสู่หัวใจ น้ำในเนื้อเยื่อที่บวมจึงสามารถซึมผ่านเข้าหลอดเลือดดำได้ดี aescin น่าจะมีกลไกเดียวกันนี้ลดการบวมที่ไขสันหลังของสุนัขป่วยทั้ง 11 ตัว

ตารางที่ 3 วิธีและระยะเวลาการรักษาสุนัขป่วย 11 ตัวที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลัง

สุนัข	การผ่าตัด*	ระยะเวลาที่ได้รับยา						กายภาพบำบัด ⁷	ระยะเวลาที่ได้รับการรักษา มาก่อน (วัน)	ระยะเวลาการรักษา ต่อเนื่องเริ่มเดิน ได้ (สัปดาห์)	รวมเวลาจากเริ่ม มีอาการจนเริ่ม เดินได้ (สัปดาห์)
		Corticosteroids ¹ (วันที่)	Aescin ² (วัน)	NSAIDs ³ (สัปดาห์)	Diuretic ⁴ (วัน)	Vitamin B1 ⁵ (สัปดาห์)	Antibiotics ⁶ (สัปดาห์)				
1	HL	2D ₁ , 2 P	4A ₁ , 5A ₂	4	-	15	1	F 4 ครั้ง	2	23.5	24
2	HL	3D ₁ , 18P	2A ₁ , 10A ₂	1	2	11	1	-	2	3.5	4
3	-	1D ₁ , 20P	20A ₂	-	-	4	2	-	5	1.5	2
4	-	14P	30 A ₂	-	-	6	2	-	12	2	3.5
5	-	1D ₁ , 3MetP, 77P	1A ₁ , 60A ₂	-	3	11	1	-	2	8	8
6	-	1D ₁ , 7D ₂ , 5P	20A ₂	-	-	6	1	-	5	5	6
7	-	3D ₁ , 17P	1A ₁ , 15A ₂	-	-	4	1	-	9	2 วัน	1.5
8	-	3MetP, 15P	30A ₂	-	-	10	4	-	1	1	1
9	-	1D ₁ , 5D ₂ , 14P	20A ₂	-	-	11	4	-	7	1.5	2.5
10	-	14P	1A ₁ , 20A ₂	4	-	12	2	U 7 ครั้ง	55	1.5	9.5
11	-	15P	80A ₂	3	-	14	1	U 21 ครั้ง	26	6.5	10
								F 1 ครั้ง			

*- HL = hemilaminectomy; 1- D₁ = IV, IM, or SC dexamethasone, D₂ = PO dexamethasone, P = PO prednisolone, MetP = IV methylprednisolone sodium succinate (Solu-Medrol[®]);

2- Anti-oedematous drug : A₁ = IV sodium aescinate (Reparil[®] IV), A₂ = PO amorphous aescin (Reparil[®]); 3- PO aspirin (Aspen[®]) or carprofen (Rimadyl[®]); 4- IV or IM furosemide (Lasix[®]);

5- Vitamin B1, B6, B12 (Neurobion[®]); 6- Penicillin-streptomycin, amoxicillin, cefazolin sodium, cephalixin, or sulfamethoxazole-trimethoprim; 7- F = Faradic muscular stimulation, U = Thoracolumbar ultrasound massage

ภายหลังให้การรักษา 4 สัปดาห์ จากรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสุนัขที่มี Schiff-Sherrington syndrome จะเป็นอัมพาตและไม่สามารถรักษาให้กลับมาเดินได้ถึงแม้ว่าจะยังมีความรู้สึกเจ็บ ส่วนสุนัขอีก 2 ตัวในรายงานเดียวกันนี้ไม่มีความรู้สึกเจ็บตั้งแต่แรกเป็นอัมพาตตลอดชีวิตถึงแม้ว่าจะได้รับการรักษา ทั้งนี้จะเกิดจากไขสันหลังเสียหายมาก นอกจากนี้การที่สุนัขสามารถยับยั้งขาหลังหรือหางตามใจตัวเองได้ก็เป็นอีกอาการหนึ่งที่บ่งบอกว่าไขสันหลังนั้นยังเสียหายไม่มาก อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้หมายความว่าสุนัขที่ไม่มีอาการดังกล่าวจะไม่มีโอกาสหายจากอาการอัมพาต เพราะจากรายงานเดียวกันของ Carberry และคณะ (1989) พบสุนัข 2 ใน 5 ตัวที่ไม่สามารถเคลื่อนไหวขาหลังตามใจตัวเองได้กลับมาเดินได้เหมือนกับสุนัข 10 ตัว ที่เคลื่อนไหวขาหลังตามใจตัวเองได้ทั้ง 2 ข้าง และอีก 2 ตัวที่เคลื่อนไหวขาหลังได้ข้างเดียวก่อนรักษาที่สามารถกลับมาเดินได้

ตำแหน่งของไขสันหลังที่บาดเจ็บนอกจากจะใช้ประกอบการพยากรณ์โรคแล้วยังใช้ประกอบการเลือกวิธีการรักษาอีกด้วย การพยากรณ์โรคค่อนข้างไม่ดีถ้าการบาดเจ็บเกิดกับไขสันหลังในกระดูกสันหลังส่วนอก (thoracic vertebrae) ทั้งหมดและส่วนเอว (lumbar vertebrae) ที่ 1-5 เนื่องจากขนาดของช่องไขสันหลังภายในกระดูกส่วนดังกล่าวมีขนาดใกล้เคียงกับเส้นผ่าศูนย์กลางของไขสันหลัง การบวมของไขสันหลังเพียงเล็กน้อยจึงมีผลทำให้ไขสันหลังถูกกดได้ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการผ่าตัดโดยการทำ hemilaminectomy หรือ dorsal laminectomy อย่างรีบด่วน ส่วนสุนัขที่มีอาการดังกล่าวตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 6 ไปท้ายลำตัวสามารถกลับมาเดินได้โดยไม่ต้องผ่าตัด เนื่องจากช่องไขสันหลังตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 6 ไปจนถึงกระดูกสันหลังส่วนสะโพก (sacrum) มีขนาดกว้างมากพอที่จะไม่กดไขสันหลังที่บวมและตามลักษณะทางกายวิภาค ไขสันหลังเริ่มเรียวเล็กตั้งแต่กระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 6 ไปสิ้นสุดที่กลางกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 7 แล้วเหลือแต่แขนงประสาท cauda equina ทอดไปทางส่วนหาง (de Lahunta, 1977) ในการศึกษานี้มีสุนัข 1 ตัวที่มีกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 7 แตกและปลายกระดูกแตกเคลื่อน 100% และอีก 2 ตัวมีกระดูกสันหลังส่วนสะโพกแตกสุนัขทั้ง 3 ตัวได้รับการรักษาทางอายุรกรรมและกลับมาเดินได้ภายใน 3.5-8 สัปดาห์ สุนัขตัวที่มีกระดูกสันหลังส่วนเอวที่ 7 แตกและเคลื่อนกลับมาเดินได้ภายใน 3.5 สัปดาห์ แต่เนื่องจากปลายกระดูกที่เคลื่อนไม่ได้รับการจัดกลับเข้าที่และอาจกดทับแขนงประสาทที่สานกันเป็นเส้นประสาท sciatic

ของขาหลังขาทำให้สุนัขเดินลากขาหลังขาบนหลังเท้าและต้องใช้เวลาอีก 10 สัปดาห์กว่าจะเริ่มเดินและยืนบนฝ่าเท้าได้ ดังนั้นนอกจากการรักษาทางอายุรกรรมแล้ว ควรทำศัลยกรรมจัดกระดูกสันหลังตั้งแต่ส่วนเอวที่ 6 ไปถึงส่วนสะโพกที่แตกและเคลื่อนเกินร้อยละ 50 กลับเข้าที่เพื่อย่นระยะเวลาการฟื้นฟูการทำงานของเส้นประสาท sciatic สุนัข 1 ใน 2 ตัวที่มีกระดูกสันหลังส่วนสะโพกแตกเป็นสุนัขพันธุ์ Pug ที่มีกระดูกสันหลังส่วนสะโพกแตกอัด (compression fracture) และมีกระดูกสันหลังส่วนอกที่ 6-10 มีรูปร่างลิ่ม สาเหตุของอัมพาตในสุนัขตัวนี้น่าจะเกิดจากกระดูกแตกไม่ใช่จากกระดูกที่มีรูปร่างผิดปกติ เพราะสุนัขพันธุ์ English bulldog, French bulldog, Pug, Boston terrier และ Pekingese อาจมีกระดูกสันหลังส่วนอกที่มีรูปร่างผิดปกติมาแต่กำเนิด ซึ่งอาจจะมีหรือไม่มีอาการทางคลินิก (Oliver et al., 1987)

กระดูกสันหลังเสื่อมที่พบในสุนัข 2 ตัวเป็นความผิดปกติที่อาจพบได้โดยบังเอิญในภาพถ่ายรังสีของสุนัขอายุมากที่ไม่มีอาการขาหลังอ่อนแรงหรือเป็นอัมพาต แต่มาตรวจเนื่องจากมีความผิดปกติของร่างกายส่วนอื่น ในภาพรังสีจะพบเยื่อหุ้มหมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม แต่หมอนและ osteophyte มักจะไม่ยื่นกดไขสันหลัง จึงไม่ทำให้มีความผิดปกติของระบบประสาท แต่ถ้าสุนัขมีอาการปวดไม่สามารถลุกเดินได้จำเป็นต้องให้ยาในกลุ่ม corticosteroids ร่วมกับยาในกลุ่ม nonsteroidal anti-inflammatory drugs (Oliver et al., 1997) ซึ่งสุนัขทั้ง 2 ตัวสามารถเดินได้ภายหลังได้รับยาดังกล่าว

การหายจากอาการอัมพาตขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัวและพฤติกรรมของสัตว์ สุนัขที่มีขนาดเล็กและที่มีพฤติกรรมไม่โลดโผนมีโอกาสหายจากอาการอัมพาตมากกว่าสุนัขที่มีขนาดใหญ่และสุนัขที่มีน้ำหนักตัวมากหรือชน สุนัขป่วยในการศึกษานี้เป็นพันธุ์แท้หรือผสม Shitzu มากกว่าพันธุ์อื่น แต่โดยรวมแล้วสุนัขที่หายจากอาการอัมพาตได้ส่วนใหญ่เป็นสุนัขพันธุ์เล็ก และมีน้ำหนักตัวน้อย ดังนั้นการลดน้ำหนักตัวของสุนัขที่เป็นอัมพาตโดยเฉพาะที่มีน้ำหนักตัวมากน่าจะมีส่วนช่วยให้การรักษาประสบผลสำเร็จ ส่วนการที่พบสุนัขป่วยเพศผู้มากกว่าเพศเมีย อาจเนื่องจากสุนัขเพศผู้มีโอกาสได้รับบาดเจ็บมากกว่าเพศเมีย จากการที่มีพฤติกรรมที่โลดโผนมากกว่า

สรุป

สุนัขที่มีอาการอัมพาตของขาหลังที่เกิดจากไขสันหลังบาดเจ็บสามารถกลับมาเดินได้ถ้าไขสันหลังไม่เสียหายมาก ซึ่งสามารถตรวจวินิจฉัยได้จากการที่สัตว์ยังมีความรู้สึกเจ็บต่อการกระตุ้นถึงแม้ว่าจะช้ากว่าปกติ และสามารถยับยั้งขาหลังหรือหางตามใจตัวเองได้ การรักษาทางศัลยกรรมจำเป็นสำหรับสัตว์ที่ไม่มีความรู้สึกเจ็บระดับลึกต่อการกระตุ้นที่ขาหรือไม่สามารถเคลื่อนไหวขาหลังตามใจตัวเองและไม่มี spinal reflexes การรักษาทางอายุรกรรมประกอบด้วยทำให้ยากลุ่ม corticosteroids เพื่อลดการบวมของไขสันหลังอย่างรีบด่วน ซึ่งอาจฉีด methylprednisolone ขนาด 30 มก./กก.หรือ dexamethasone ขนาด 2 มก./กก. เข้าหลอดเลือดดำในวันแรก หลังจากนั้นให้กิน dexamethasone ขนาด 0.2 มก./กก. หรือ prednisolone ขนาด 0.5-1.0 มก./กก. วันละ 2 ครั้ง แล้วลดลงเหลือวันละครั้งเมื่อมีอาการดีขึ้นและก่อนจะหยุดการให้ยา นอกจากนี้ควรให้ยาปฏิชีวนะเพื่อป้องกันการติดเชื้อ 1 สัปดาห์ วิตามินบี 1 เพื่อบำรุงประสาทและ amorphous aescin เพื่อลดการบวมและอักเสบ ขนาด 20-40 มก./ตัว/วันกินนาน 2 สัปดาห์ สุนัขที่หายจากอาการอัมพาตของขาหลังส่วนใหญ่ลุกเดินได้ภายใน 8 สัปดาห์ภายหลังได้รับการรักษา สุนัขที่มีกระดูกสันหลังตั้งแต่ส่วนเอวที่ 6 ไปท้ายลำตัวแตกหรือเคลื่อนสามารถกลับมาเดินได้โดยไม่ต้องทำศัลยกรรม แต่จะกลับมาเดินเป็นปกติได้ช้ากว่าการรักษาทางศัลยกรรม

เอกสารอ้างอิง

- Carberry, C.A., Flanders, J.A., Dietze, A.E., Gilmore, D.R. and Trotter, E.J. 1989. Nonsurgical management of thoracic and lumbar spinal fractures and fracture/luxations in the dog and cat: A review of 17 cases. J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 25():43-54.
- De Lahunta, A. 1977. Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology. Philadelphia: W. B. Saunders. p.
- Diemath, H.E. 1981. The treatment and aftercare of head injuries. Wien. Klin. Wschr. 93(22):131.
- Hoerlein, B.F., Redding, R.W., Hoff, E.J. and McGuire, J.A. 1985. Evaluation of naloxone, crocetin, thyrotropin releasing hormone, methylprednisolone, partial myelotomy, and hemilaminectomy in the treatment of acute spinal cord trauma. J.Am. Anim. Hosp. Assoc. 21():67.
- Mckee, M. 1990. Surgical management of spinal fractures and luxations. In Practice. 12(6):227-232.
- Matthiesen, D.T. 1983. Thoracolumbar spinal fractures/luxations:surgical management. Compend. Cont. Edu. 5(10):867-878.
- Oliver, Jr. J.E., Hoerlein, B.F. and Mayhew, I.G. 1987. Veterinary neurology. Philadelphia:W. B. Saunders.
- Oliver, Jr. J.E., Lorenz, M.D. and Kornegay, J.N. 1997. Handbook of Veterinary Neurology. 3rd ed. Philadelphia: W. B. Saunders. p.
- Put, T.R. 1979. Advances in the conservative treatment of acute traumatic cerebral oedema: A controlled clinical trial with follow-up examination. Munch. Med. Wschr. 121(31):1019-1022.
- Seim III, H.B. 2002^a. Surgery of the cervical spine. In:Small animal surgery. T.W. Fossum (ed.). 2nd ed. St.Louis: Mosby. 1213-1268.
- Seim III, H.B. 2002^b. Surgery of the thoracolumbar spine. In:Small Animal Surgery. T.W. Fossum (ed.). 2nd ed. St.Louis: Mosby. 1269-1301.
- Seim III, H.B. 2002^c. Surgery of the lumbosacral spine. In:Small animal surgery. T.W. Fossum (ed.). 2nd ed. St.Louis: Mosby. 1302-1321.
- Sirtori, C.R. 2001. Aescin: Pharmacology, pharmacokinetics and therapeutic profile. Pharmacol. Res. 44(3):183-193.