บทความปริทัศน์

โรคติดเชื้อออร์นิโธแบคทีเรี่ยม ไรโนเทรเคียเลในสัตว์ปีก

นิวัตร จันทร์ศิริพรชัย* ปิยะรัตน์ ศุภชลัสถ์**

Abstract

Niwat Chansiripornchai* Piyarat Subhachalat**

ORNITHOBACTERIUM RHINOTRACHEALE INFECTION IN BIRDS

***Ornithobacterium rhinotracheale* is a recently discovered bacterium of the rRNA superfamily V, first named in 1994. The first occurence was reported in wild birds and later shown to be widespread worldwide in commercial poultry. It has not been reported in Thailand. The bacterium causes important ecomonic losses in the poultry industry. *O. rhinotracheale* can affect almost all avian species and is associated with respiratory diseases. Airsacculitis and pneumonia are the most common features of infection. These clinical signs are aggravated by other factors, especially respiratory viruses and bacterial infections. Infection can be transmitted horizontally by aerosol droplets and also vertically in eggs. A PCR assay is a useful technique to aid epidemiological studies and is also suitable for identification purposes. Twelve serotypes can be differentiated within the species; serotype A being the most prevalent in poultry. The bacterium is always resistant to regular antibiotics. Autogenous inactivated vaccines has been successful in reducing clinical signs. Live vaccine is a feasible possibility but up to now, no avirulent strains of *O. rhinotracheale* have been found.**

Keywords : *Ornithobacterium rhinotracheale*, avians, respiratory diseases

***Department of Veterinary Medicine.**

****Department of Veterinary Pharmacology, Faculty of Veterinary Sciences, Chulalongkorn University, Bangkok, 10330.**

*ภาควิชาอายุรศาสตร์ **ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330.

บทคัดย่อ

นิวัตร จันทร์ศิริพรชัย* ปิยะรัตน์ ศุภชลัสถ์**

โรคติดเชื้อออร์นิโธแบคทีเรี่ยม ไรโนเทรเคียเล่ในสัตว์ปีก

ออร์นิโธแบคทีเรี่ยม ไรโนเทรเคียเล่ เป็นแบคทีเรียชนิดใหม่ จัดอยู่ใน rRNA superfamily V เมื่อปี พ.ศ. 2537 พบอุบัติการณ์ของเชื้อนี้ครั้งแรกในสัตว์ปีกป่า และมีการแพร่กระจายเชื้อนี้ทั่วโลกในสัตว์ปีกเลี้ยงเชิงพาณิชย์ แต่ยังไม่มีรายงานอุบัติการณ์ในประเทศไทย แบคทีเรียสามารถก่อให้เกิดผลกระทบทางเศรษฐกิจต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ปีกได้ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ สามารถก่อให้เกิดโรคแก่สัตว์ปีกเกือบทุกชนิด โดยมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ถุงลมอักเสบ และปอดอักเสบเป็นลักษณะเด่นที่พบของการติดเชื้อนี้ อาการเหล่านี้จะรุนแรงขึ้น ถ้ามีการติดเชื้อไวรัสหรือแบคทีเรียก่อโรคต่อระบบทางเดินหายใจร่วมด้วย การติดเชื้อสามารถเกิดขึ้นระหว่างตัวสัตว์โดยทางเดินหายใจ และจากสัตว์สู่สัตว์ผ่านไข่ พีซีอาร์เป็นเทคนิคที่มีประโยชน์ในการศึกษาทางระบาดวิทยารวมทั้งการพิสูจน์โรค ภายในสปีชี่ส์สามารถแบ่งได้ 12 ซีโรไทป์ โดยซีโรไทป์ เอ พบมากที่สุดในไก่ แบคทีเรียชนิดนี้มักดื้อต่อยาปฏิชีวนะที่ใช้ทั่วไป วัคซีนเชื้อตายสายพันธุ์ก่อโรคสามารถช่วยลดอาการทางคลินิกได้ มีความเป็นไปได้ในการป้องกันโรคด้วยวัคซีนเชื้อเป็น ในปัจจุบันยังไม่พบเสตรนที่ไม่ก่อโรค

คำสำคัญ : ออร์นิโธแบคทีเรี่ยม ไรโนเทรเคียเล่ สัตว์ปีก โรคระบบทางเดินหายใจ

บทนำ

แบคทีเรียหลายชนิดสามารถก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในสัตว์ปีกได้ เช่น โรคอหิวาต์ไก่ โคไลบาซิลโลซิส ซัลโมเนลโลซิส ฯลฯ ซึ่งโรคเหล่านี้เป็นโรคที่ผู้เลี้ยงสัตว์ปีกและสัตวแพทย์รู้จักกันมานานแล้ว แต่ปัจจุบันมีโรคแบคทีเรียชนิดใหม่ ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ปีก คือ ความสูญเสียที่ไก่ตายจากการเป็นโรค เสียค่ายาในการรักษา เพิ่มการคัดทิ้งซากที่โรงเชือด ปริมาณการไข่ลด คุณภาพของเปลือกไข่และอัตราการฟักลดลง แบคทีเรียชนิดใหม่ที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อการเลี้ยงสัตว์ปีกคือ ออร์นิโธแบคทีเรี่ยม ไรโนเทรเคียเล่ *(Ornithobacterium rhinotracheale)* ซึ่งแบคทีเรียชนิดนี้ได้รับการเสนอชื่อโดย Vandamme และคณะ ในปี พ.ศ. 2537 (1994) โรคนี้มีรายงานอุบัติการณ์ในหลายทวีปทั่วโลก คือ เอเชีย ยุโรป อเมริกา และ แอฟริกา แต่ยังไม่มีรายงานอุบัติการณ์ของโรคนี้ในประเทศไทย และมีรายงานการระบาดของโรคนี้ในสัตว์ปีกหลายชนิด เช่น ไก่ ไก่งวง เป็ด ห่าน นกพิราบ นกกระทา และนกยูง โรคนี้มีผลกระทบหลักต่อระบบทางเดินหายใจของสัตว์ปีก และสามารถพบรอยโรคที่อวัยวะอื่นได้ด้วย เช่น สมองและข้อต่อ มักพบรอยโรคในไก่อายุมากโดยเฉพาะไก่พันธุ์ สัตว์ปีกที่ป่วยหรือตายด้วยแบคทีเรียชนิดนี้ มักพบการติดเชื้อชนิดอื่นร่วมด้วยเสมอ เช่น ไวรัสนิวคาสเซิล อี.โคไล เป็นต้น

ประวัติ

โอ. ไรโนเทรเคียเล่ สามารถแยกเชื้อได้ครั้งแรกในประเทศเยอรมัน ในปี พ.ศ. 2524(1981) จากไก่งวงอายุ 5 สัปดาห์ ที่มีการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ (Hinz et al., 1994) ซึ่งต่อมาถูกแยกได้อีกครั้งในปี พ.ศ. 2529 (1986) ในสหราชอาณาจักรจากหลอดลมที่อักเสบของไก่งวง ซึ่งขณะนั้นเรียกเชื้อชนิดนี้ว่า สิ่งมีชีวิตที่คล้ายเชื้อพาสจูเรลล่า (Pasteurella-like organism) โดยพบว่าฝูงไก่งวงที่ติดเชื้อมีการตายสูงขึ้นและพบลักษณะปอดอักเสบด้านเดียว ขณะนั้นเชื่อว่าไก่ป่วยด้วยโรคอหิวาต์ไก่ แต่ลักษณะที่แตกต่างจากโรคอหิวาต์ไก่ คือ โรคนี้ไม่แพร่จากเล้าหนึ่งไปยังอีกเล้าหนึ่ง อัตราการป่วยและการตายต่ำ และตอบสนองได้ดีต่อการรักษาด้วยยาเตตร้าซัยคลิน ต่อมาสามารถแยกแบคทีเรียนี้ได้ในอิสราเอล ในปี พ.ศ. 2529 (1986) จากไก่งวงอายุต่างๆ โดยพบอาการปอดอักเสบอย่างเฉียบพลัน (acute exudative pneumonia) และถุงลมอักเสบ (Chin and Droual, 1997) van Empel และ Hafez (1999) ได้รายงานว่าแบคทีเรียที่พบมีลักษณะคล้ายพาสจูเรลล่า ที่แยกได้จากเป็ดที่มีการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจในประเทศฮังการี ในปี พ.ศ. 2530 (1987) และแบคทีเรียที่มีลักษณะคล้ายเชื้อ *Riemerella anatipestifer* ซึ่งแยกได้จากไก่งวงที่มีการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ ในเยอรมัน ในปี พ.ศ. 2534 (1991) และปี พ.ศ. 2535 (1992) ซึ่งต่อ มาพบว่าเป็นแบคทีเรียชนิดเดียวกันกับแบคทีเรียที่แยกได้จากแอฟริกาใต้ ด้วยการตรวจสอบทางชีวเคมีและลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เป็นแบคทีเรียที่สามารถแยกเชื้อและพิสูจน์ได้ยาก จึงไม่พบรายงานอุบัติการณ์ของเชื้อชนิดนี้ โรคนี้ได้รับการสังเกตพบครั้งแรกในปี พ.ศ. 2534 (1991) ในไก่กระทงที่เลี้ยงในแอฟริกาใต้ โดย J. DuPreez โดย พบอาการการติดเชื้ออย่างอ่อนของระบบทางเดินหายใจ คือ ไก่จามเมื่ออายุประมาณ 2-8 วัน จนกระทั่งจับไก่ขาย ไก่มีอัตราตายสูง อัตราการเจริญเติบโตต่อวันและอัตราการเปลี่ยนอาหารไม่ดี เมื่อทำการผ่าซาก ลักษณะรอยโรคเด่นที่พบคือ ปอดอักเสบ มีการหนาตัวของถุงลม ผลเพาะเชื้อทางแบคทีเรีย พบแบคทีเรียแกรมลบแบบแท่งไม่คงตัว (pleomorphic rod) โตช้า ซึ่งไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่าเป็นแบคทีเรียชนิดใด Hinz และคณะ (1994) ได้รายงานว่า โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ทำให้เกิดรอยโรคคล้ายอหิวาต์ไก่ ในไก่งวง อายุ 23 สัปดาห์ ในเยอรมันในปี พ.ศ. 2536 (1993) Charlton และคณะ (1993) ได้มีรายงานการพบแบคทีเรียแกรมลบรูปร่างแท่ง ไม่คงตัว และไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่า เป็นแบคทีเรียชนิดใดซึ่งก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจในสัตว์ปีก ในสหรัฐอเมริกา แบคทีเรียชนิดนี้คล้ายกับพาสจูเรลล่า หรือ คิงเจลล่า (Kingella) และแบคทีเรียเหล่านี้ได้ถูกพิสูจน์ ในเวลาต่อมาว่าเป็น โอ. ไรโนเทรเคียเล่ (Chin and Droual, 1997) จนกระทั่งถึงปี พ.ศ. 2537 (1994) โดย Vandamme และคณะ รายงานว่าเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้อาจพบมานานแล้วในฝูงสัตว์ปีก แต่อาจพบในรูปแบบของเชื้อแบคทีเรียแทรกซ้อนกับโรคอื่น หรือแบคทีเรียฉวยโอกาส ในเนเธอร์แลนด์พบการติดเชื้อในสัตว์ปีกอายุน้อย ซึ่งมีลักษณะเหมือนการติดเชื้อ *Pasteurella multocida* โดยการแยกแบคทีเรียจากเนื้อเยื่อสัตว์ป่วย พบแบคทีเรีย แกรมลบ รูปร่างแท่งลักษณะคล้ายกับที่แยกได้จากแอฟริกาใต้ เยอรมันและฮังการี โดยพบการติดเชื้อในไก่งวงอายุ 2-6 สัปดาห์ และในไก่ อายุ 2-5 สัปดาห์ ในเยอรมันพบการติดเชื้อส่วนใหญ่เกิดขึ้นในไก่งวงอายุ 14 สัปดาห์หรือมากกว่านั้น ต่อมาสามารถแยกเชื้อแบคทีเรียแกรมลบลักษณะแท่งที่ไม่แน่นอน ได้ในไก่ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจในอิสราเอล เบลเยี่ยม ฝรั่งเศส อังกฤษ (van Empel and Hafez, 1999) และ สหรัฐอเมริกา (Charlton et al., 1993) ซึ่งเป็นไปได้อย่างมากว่า การติดเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ในไก่เริ่มเกิดขึ้นก่อนปี พ.ศ. 2536 (1993) ซึ่งอาจมีความสับสนกับโรคไวรัส หรือ แบคทีเรีย

ชนิดอื่นในไก่ เช่น Pasteurella, Riemeriella, Flavobacteria หรือ *Hemophilus paragallinarum* (Bragg et al., 1997) และมีรายงานการพบเชื้อนี้ในสัตว์ปีกอีกหลายชนิด เช่น นกกระทา นกยูง นกพิราบ กายุโรป เป็ด นกกระจอกเทศ ห่าน ไก่ต๊อก ไก่ และ ไก่งวง (Charlton et al., 1993; Vandamme et al., 1994; Devriese et al., 1995; van Empel et al., 1997)

สาเหตุ

Vandamme และคณะ ได้เสนอชื่อ ออร์นิโธ-แบคทีเรี่ยม ไรโนเทรเคียเล่ ในปี 2537 (1994) จากการตรวจสอบเชื้อ จำนวน 21 เสตรน เป็นแบคทีเรียแกรมลบ ไม่เคลื่อนที่ รูปร่างแท่งไม่คงตัว ไม่สร้างสปอร์ จัดอยู่ใน rRNA super family V ซึ่งใกล้เคียงกับแบคทีเรียเจนเนอร่า (genera) Cytophaga, Riemerella, Flavobacteria, Weeksella, Sporocytophaga และ Capnocytophaga โดยพบปริมาณเบส กวานีนและไซโตซีน (G+C content) ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ อยู่ระหว่าง 37 และ 39% (Vandamme et al., 1994) และยังไม่พบโครงสร้างพิเศษ หรือคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ เช่น pili fimbriae พลาสมิด หรือ การสร้างสารพิษ (Leory-Setrin et al., 1998) แต่ปัจจุบันพบพลาสมิดใน 1 เสตรนที่มีปริมาณนิวคลิโอไทด์ ขนาด 14,789 basepairs ซึ่งทราบลำดับเบสที่สมบูรณ์ของพลาสมิดแล้ว (Jansen et al., 2001) สภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของแบคทีเรียชนิดนี้ คือ 5% อาหารวุ้นเลือดแกะ อาหารวุ้นช็อกโกแลต หรืออาหารวุ้นโคลัมเบียภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนเล็กน้อย (micro-aerophilic conditions) คือ 5-10% ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ อุณหภูมิ 37°ซ. อย่างน้อย 48 ชม. โอ. ไรโนเทรเคียเล่จะสร้างโคโลนี มีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 1 มม. เนื่องจากโคโลนีมีขนาดเล็ก ดังนั้นมักพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียตัวอื่นที่เจริญเติบโตเร็วกว่า โดยเฉพาะ อี. โคไล ใน 24 ชม. แรกของการเพาะเชื้อ และหลังจาก 48 ชม. ของการเพาะเชื้อโคโลนีมีขนาดใหญ่ขึ้น คือ 1-2 มม. และมีสีเทา ถึงสีเทาขาวขุ่น (opaque) โคโลนีเป็นวงกลมนูน มีขอบโดยรอบ และพบเสมอว่าโคโลนีมีกลิ่นเฉพาะ คล้ายกรดบิวไทริค (butyric acid) การเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว พบว่าแบคทีเรียมีรูปร่างไม่แน่นอน มีขนาดบาง 0.2-0.6 ไมครอน และมีความยาวที่ไม่สม่ำเสมอ 0.6-5.0 ไมครอน และแบคทีเรียมักเกาะกลุ่ม (cluster) ที่ไม่เหนียวแน่นนัก ไม่ใช่แบคทีเรียทุกสเตรนจะเจริญเติบโตได้ดีเท่ากันในอาหารเหลวและอาหารที่มีความสมบูรณ์ เช่น Todd Hewitt broth และ Brain Heart Infusion broth ซึ่งเสริมด้วยซีรั่ม (van Empel and Hafez, 1999) ซึ่งไม่สอดคล้องกับการสังเกตของผู้เขียน คือ แบคทีเรียสามารถเจริญได้ใน Todd Hewitt broth และ Brain Heart Infusion broth ที่ปราศจากซีรั่ม และสามารถเจริญได้ในอาหารวุ้น Columbia agar ที่ปราศจากเลือด ปัจจุบันยังไม่มีอาหารเฉพาะที่เหมาะต่อแบคทีเรียชนิดนี้ แต่ก็สามารถใช้อาหารที่จำกัดการเจริญของเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่น โดยเฉพาะ อี. โคไล ในการแยกเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เช่น การเติมเจนต้ามัยซิน และโพลี่มิกซิน (อย่างละ 5 ไมโครกรัม/มล.) ในอาหารวุ้นเลือดแกะ พบว่า 90% ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ 2 ตัวนี้ ดังนั้นควรเพาะเชื้อนี้บนอาหารวุ้นเลือดแกะที่ไม่มียาปฏิชีวนะสองตัวนี้ผสมอยู่ด้วย เพื่อใช้เปรียบเทียบการเจริญของแบคทีเรีย

การทดลองการติดเชื้อ (Experimental infection)

หลายเสตรนของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ที่แยกได้จากไก่งวง ไก่ และ นกกระทา สามารถใช้เป็นเชื้อพิษให้ไก่กระทงและไก่งวงที่อายุต่างๆ กัน โดยการติดเชื้อผ่านระบบทางเดินหายใจ (van Empel, 1996) การทดลองในระยะแรกไม่สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการติดเชื้อในไก่ปราศจากตัวก่อโรค โดยให้เชื้อพิษ โอ. ไรโน-เทรเคียเล่ เพียงอย่างเดียว ในไก่งวงการติดเชื้อต้อง

เหนี่ยวนำก่อนด้วยเชื้อ turkey rhinotracheitis หรือเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล ส่วนในไก่กระทงการติดเชื้อ เกิดถุงลมและปอดอักเสบ ต้องเหนี่ยวนำก่อนด้วยเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล หรือไวรัสกล่องเสียงอักเสบ และพบว่าไก่จะไม่เกิดปอดอักเสบและถุงลมอักเสบถ้าไม่ถูกเหนี่ยวนำด้วยเชื้อไวรัสก่อน (van Empel et al., 1996; Franz et al., 1997) ในไก่ที่เลี้ยงในฟาร์ม พบว่าไวรัสจะมีผลต่อการติดเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ (Travers, 1996) แบคทีเรียบางชนิด เช่น *Bordetella avium* และ อี.โคไล สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการติดเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ได้ แต่ประสิทธิภาพในการเหนี่ยวนำจะสู้เชื้อไวรัสไม่ได้ (Droual and Chin, 1995) ยังไม่พบรายงานว่าเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ที่มีแหล่งกำเนิด และเสตรนต่างกันจะให้พยาธิสภาพที่แตกต่างกัน แต่พบว่าการให้เชื้อผ่านทางหลอดเลือดดำ สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดการตายได้ถึง 20% ต่อมา van Veen และคณะ (2000) สามารถพิสูจน์ได้ว่า โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เป็นตัวก่อโรคปฐมภูมิในไก่ปราศจากตัวก่อโรค

จากการตรวจสอบระยะเวลาของการติดเชื้อในไก่ ด้วยวิธีทางซีรั่มวิทยาและอิมมูนโนฮิสโตเคมี พบว่าการให้ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ผ่านทางการหายใจหลังจากเหนี่ยวนำด้วยไวรัสนิวคาสเซิลก่อนนั้น พบรอยโรคที่ถุงลม ปอด และ บางส่วนของหลอดลม สองวันแรกของการให้เชื้อพิษ สามารถตรวจพบ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เกาะบนซิเลียของเยื่อบุผิว ด้านทางเดินหายใจของถุงลม ต่อมาจะพบการหนาตัวและการบวมน้ำของถุงลม และพบถุงลมอักเสบอย่างเฉียบพลัน ชนิด granuloma ตามมา ซึ่งบริเวณนี้ จะพบเซลล์ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ และส่วนของเซลล์ แบคทีเรียอย่างมากมายในมาโครฟาจแบบเซลล์เดี่ยว และกลุ่มเซลล์ และยังพบว่าเนื้อเยื่อน้ำเหลืองรอบๆ หลอดลมในปอดเริ่มมีการแทรกตัวของเซลล์เม็ดเลือดขาวและเกิดเนื้อตาย พบปอดและถุงลมอักเสบ ซึ่งเกิดจากการให้เชื้อพิษ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ทางการหายใจหลังจากเหนี่ยวนำด้วยไวรัสนิวคาสเซิล จะพบสูงสุดในช่วง 5-7 วันหลังจากให้เชื้อพิษ และการอักเสบนี้จะหายไปหลังจากนั้น 2-3 สัปดาห์ (van Empel et al., 1999)

วิธีการติดเชื้อ (Mode of infection)

แบคทีเรียชนิดนี้ สามารถติดเชื้อระหว่างตัวสัตว์ (horizontal route) และจากสัตว์สู่สัตว์ (vertical route) ในการทดลองการติดเชื้อในแม่ไก่งวงพันธุ์ อายุ 55 สัปดาห์ พบ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ได้ในรังไข่และท่อนำไข่ โดยไม่แสดงอาการทางคลินิก (Back et al., 1996; 1998a) และอีกหนึ่งการทดลองในไก่กระทงและไก่งวงซึ่งฟักจากไข่ของฝูงไก่พันธุ์ ที่มีประวัติผลบวกทางซีรั่มวิทยาต่อเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ โดยลูกไก่เหล่านี้ถูกเลี้ยงในโรงเรือนที่แยกออกมาเฉพาะ โดยให้อาหารและน้ำที่ปราศจากเชื้อ หลังจากให้การติดเชื้อในทางเดินหายใจด้วยเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล และไวรัสเตอร์กี้ไรโนเทรคีไอติส ซึ่งพบว่าสามารถแยกเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ จากถุงลมที่อักเสบได้ ซึ่งแสดงว่าเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ สามารถติดเชื้อผ่านไข่ได้ ซึ่งอาจเกิดจากการติดเชื้อผ่านทางท่อนำไข่ หรือมีการปนเปื้อนเชื้อทางโคลเอก้า (van Empel et al., 1997) การแยกเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ จากเปลือกไข่และถุงไข่แดงในลูกไก่อายุ 1 วัน พบว่ามีอุบัติการณ์ต่ำมาก คือ น้อยกว่า 1% จากผลการศึกษาเหล่านี้ ร่วมกับการสังเกตในภาคสนาม แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้อย่างมากที่จะมีการติดเชื้อนี้ผ่านทางระบบสืบพันธุ์ (Tanyi et al., 1995; 1996)

พยาธิกำเนิด (Pathogenesis)

แบคทีเรียนี้สามารถก่อโรคได้ในไก่ช่วงอายุ 3-4 สัปดาห์ แต่พบได้บ่อยที่สุดในไก่พันธุ์เนื้ออายุระหว่าง 24 และ 56 สัปดาห์ โดยเฉพาะช่วงสูงสุดในการให้ผลผลิตไข่ ไก่ป่วยพบอัตราการตายเพิ่มขึ้น กินอาหารลดลง ผลผลิตไข่ลด คุณภาพเปลือกไข่ไม่ดีและไข่มีขนาดเล็กลง

พบอาการของระบบทางเดินหายใจแบบอ่อน เริ่มตั้งแต่ไก่อายุประมาณ 3-4 สัปดาห์ อัตราการตายสูงขึ้น การคัดทิ้งซากที่โรงเชือดสูงขึ้น รอยโรคที่พบได้แก่ ปอดบวมน้ำ ปอดอักเสบข้างเดียว หรือสองข้างร่วมกับการเกิดไฟบรินเกาะที่เยื่อหุ้มปอด รอยโรคคล้ายไก่ป่วยด้วยโรคอหิวาต์ไก่ รอยโรคอื่นที่พบ ได้แก่ หลอดลมอักเสบ ถุงลมอักเสบ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ และเยื่อบุช่องท้องอักเสบ รอยโรคทางจุลพยาธิวิทยา ได้แก่ พบมาโครฟาจและเฮตเตอร์โรฟิลในช่องว่างของหลอดลมฝอย และช่องว่างข้างหลอดลม และพบการแพร่กระจายของมาโครฟาจและเฮตเตอร์โรฟิลในเนื้อเยื่อปอด และพบจุดเนื้อตาย พบก้อนไฟบรินอุดในหลอดเลือด เยื่อหุ้มปอดและถุงลมขยายใหญ่และบวมน้ำ (Hafez, 1996)

การสอบสวนทางระบาดวิทยา (Epidemiological investigations)

จากการศึกษาเปรียบเทียบหลายครั้งทั่วโลกเกี่ยวกับคุณสมบัติของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ พบว่า ซีโรไทป์ส่วนใหญ่ที่พบของเชื้อนี้เป็นซีโรไทป์ เอ และพบว่า 97% ของเสตรนอยู่ภายใน 4 ซีโรไทป์หลัก คือ เอ บี ดี และ อี และพบความแตกต่าง (diversity) ค่อนข้างน้อยในซีโรไทป์ที่แยกได้จากไก่ (van Empel et al., 1997) โดยปัจจุบันพบจำนวน 18 ซีโรไทป์ (van Empel, 2000) ส่วนการทดสอบการให้เชื้อพิษแก่ไก่ผ่านการหายใจหลังจากเหนี่ยวนำด้วยเชื้อไวรัส พบว่า เสตรนของเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ที่ต่างซีโรไทป์และแยกจากสัตว์ปีกต่างชนิดกัน จะไม่มีความแตกต่างด้านการก่อพยาธิสภาพทั้งในไก่และไก่งวง (van Empel et al., 1996)

ในการศึกษาทางพันธุกรรม พบ 6 ไทป์ของ rep-PCR ที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และพบว่ามากกว่า 99% ของเสตรนที่ทดสอบมีความเหมือนกันของ 16S rRNA sequence (Amonsin et al., 1997) โดย 16S rRNA sequence มีค่าการเกี่ยวพันของดีเอ็นเอ (DNA-DNA binding value) และปริมาณจี+ซี (G+C contents) อยู่ระหว่าง 37-39 โมเลกุลเปอร์เซนต์ และ Vandamme และคณะ (1994) พบว่ามีความเหมือนกันมากระหว่างเสตรนที่ทดสอบโดยการศึกษาไรโบไทป์ (ribotyping) และในการศึกษาเดียวกันนี้ด้วยเทคนิค RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) ด้วยไพรเมอร์ OPG11 (TGCCCGTCGT) สามารถแยกได้ 9 RAPD types โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนถึง 82% และอีก 5 RAPD types ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความเหมือนถึง 50% ส่วนการศึกษา 53 เสตรน ด้วยวิธี AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) พบว่า โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ควรถูกแบ่งออกเป็น 5 สปีชี่ส์ย่อย (subspecies) และถ้าเปรียบเทียบ ผลการทดสอบด้วยวิธี AFLP กับแบคทีเรียชนิดอื่น ก็อาจแบ่งจีนัส ออร์นิโธแบคทีเรี่ยมออกเป็น 3 สปีชี่ส์ แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อสรุปใดมากพอที่จะสนับสนุนการแบ่งจีนัส ออร์นิโธแบคทีเรี่ยมมากกว่า 1 สปีชี่ส์ โดยสรุปจากความใกล้เคียงกันอย่างมากของผลทางชีวเคมี การก่อพยาธิสภาพ 16s rRNA sequence ค่าโปรตีนทั้งเซลล์ และค่าโปรตีนของเปลือกเซลล์ ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เสตรนที่นำมาทดสอบ (โดยไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ทางซีโรไทป์) แสดงให้เห็นว่า เชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ที่แยกได้จากที่ต่างๆ ทั่วโลก และจากสัตว์ปีกชนิดต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ถึงแม้ว่าผลการศึกษาด้วยวิธี AFLP และ RAPD จะแสดงถึงความสัมพันธ์ที่ห่างกันของเสตรนมากกว่าข้อสรุปข้างต้น ซึ่งอาจแยกออร์นิโธแบคทีเรี่ยมออกเป็นสปีชี่ส์ย่อย หรือสปีชี่ใหม่ ซึ่งข้อนี้ยังต้องการการตรวจสอบอีกมาก อาจโดยการตรวจหาลำดับเบสทั้งหมด (sequencing) ของ 16s rRNA gene เสตรนที่ตรงกัน

การวินิจฉัยโรค (Diagnosis)

ไก่ที่มีการติดเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ จะมีอาการทางคลินิกและรอยโรค คล้ายกับการติดเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัสชนิดอื่น ดังนั้นการแยกเชื้อและการพิสูจน์เชื้อถือเป็นสิ่งจำเป็นในการวินิจฉัยโรค โดยควรต้อง

ระวังความสับสนกับ แบคทีเรียชนิดอื่น ที่ก่อโรคในระบบทางเดินหายใจของสัตว์ปีก ได้แก่ *Pasteurella multocida, P. gallinarum และ P. haemolytica* รวมทั้ง *R. anatipestifer, Yersinia pseudotuberculosis, B. avian* และ *H. paragallinarum* ส่วนการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรีย ควรทำตั้งแต่ระยะแรกของการติดเชื้อ บริเวณที่สามารถแยกเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ได้แก่ หลอดลม เสมหะในหลอดลม ปอด ถุงลม โพรงจมูก และช่องใต้โพรงจมูก Hafez (1994) รายงานว่าไม่สามารถแยกเชื้อจากเนื้อเยื่อตับ และเลือดจากหัวใจ ในไก่ที่ป่วยตามธรรมชาติ แต่อย่างไรก็ตาม สามารถแยกเชื้อได้จากสมอง รังไข่ ท่อนำไข่ และม้ามในไก่ทดลองได้

การพิสูจน์เชื้อ (Identification)

ปัจจุบันวิธีพิสูจน์เชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ สามารถแบ่งได้ 3 วิธี คือ 1) การพิสูจน์เชื้อด้วยวิธีชีวเคมี 2) การพิสูจน์ด้วยวิธีปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส และ 3) การพิสูจน์การติดเชื้อด้วยวิธีทางซีรั่มวิทยา

การพิสูจน์เชื้อด้วยวิธีชีวเคมี (Biochemical identification)

ผลการพิสูจน์ทางชีวเคมีต่อเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ไม่คงที่ เพราะว่าไม่ใช่ทุกเสตรนของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ สามารถเจริญได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ซึ่งใช้เป็นประจำในการพิสูจน์โรคนี้ อย่างไรก็ตาม เมื่อทดสอบแบคทีเรียที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว โดยจากการทดสอบเชื้อจำนวน 6 เสตรน จากเชื้อที่มีแหล่งกำเนิดและซีโรไทป์ต่างกัน (van Empel and Hafez, 1999) พบว่าคุณสมบัติส่วนใหญ่ของเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เมื่อทำการทดสอบ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่หมาะสม คือ ให้ผลบวกต่อ oxidase, urease, β-galactosidase, arginine dehydrolase, alkaline phosphatase, esterase lipase (C8), leucine arylamidase, cystine arylamidase, acid phosphatase, phosphohydrolase, α-glucosidase, N-acetyl-B-glucosaminidase และสร้างกรดแต่ไม่เกิดก๊าซจาก glucose, fructose, lactose และ galactose เพราะความไม่คงที่ของผลการทดสอบทางชีวเคมี ดังนั้นวิธีการพิสูจน์เชื้อที่เชื่อถือได้ มีความสำคัญต่อการชันสูตรโรคในห้องปฏิบัติการประจำวัน สำหรับการพิสูจน์เชื้อ โอ.ไรโนเทรเคียเล่ ควรใช้ร่วมกันระหว่างวิธีการทดสอบตกตะกอนบนอาหารวุ้น (agar gel precipitation) และการทดสอบทางชีวเคมีโดยใช้ชุดทดสอบ API-20NE (BioMerieux, France) โดยบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30°ซ. แม้ว่า โอ. ไรโนเทรเคียเล่ จะไม่รวมอยู่ในข้อมูลการอ่านผลของเอพีไอ และพบว่าผลลัพธ์ในการทดสอบไม่เหมือนกันทุกครั้ง ถึงแม้ว่าการทดสอบจะทำในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จากการทดสอบแบคทีเรีย 115 เสตรน เกือบทั้งหมด (99.5%) แสดงรหัส เอพีไอ คือ 0-2-2-0-0-0-4 (61%) หรือ 0-0-2-0-0-0-4 (38.5%) ถ้ารวมความเป็นไปได้ในการให้ผลบวกต่อการทดสอบเอดีเอช (ADH test) และรหัสเอพีไอ (0-3-2-0-0-0-4 หรือ 0-1-2-0-0-0-4) พบว่าผลในการพิสูจน์เชื้อโดยใช้ชุดทดสอบเอพีไอเป็น 100% ซึ่งสอดคล้องต่อการให้ผลบวกต่อการทดสอบการตกตะกอนบนอาหารวุ้น (van Empel et al., 1996) ส่วนการพิสูจน์เชื้อในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ RapID NF Plus system (Innovation Diagnostics, USA) โดยพบว่ามีคะแนนในการพิสูจน์สูง (Biocodes 4-7-2-2-6-4, 4-7-6-2-6-4, 6-7-6-2-6-4 หรือ 6-7-2-2-6-4) เมื่อทำการทดสอบกับ 110 เสตรน ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ (Post et al., 1999) นอกจากนี้ชุดทดสอบอื่นที่มีใช้ ได้แก่ API-ZYM system ซึ่งนิยมใช้หลังจากที่พบว่าคุณสมบัติทางเอ็นไซม์ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ค่อนข้างคงที่ (Chin and Droual, 1997; Hafez, 1998a) อย่างไรก็ตาม ระบบนี้ไม่มีข้อมูลการอ่านผล ดังนั้นจึงมีประโยชน์ค่อนข้างน้อยต่อการปฏิบัติงานประจำวัน

ปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส (Polymerase chain reaction, PCR)

ปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส มีประโยชน์มากในการพิสูจน์เชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ โดยใช้ไพรเมอร์ OR16S-F1 (5'-GAGAATTAATTTACGGATTAAG-3') และ OR16S-R1 (5'-TTCGCTTGGTCTCC-GAAGAT-3') ซึ่งพบว่ามีความจำเพาะอย่างมากในการเพิ่มจำนวน (amplify) ชิ้น 784 bp ของ 16S rRNA gene ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ (van Empel et al., 1999) ส่วนการใช้ไพรเมอร์ M13 (5'-TATGTAAAA CGACGGCCAGT-3') และ ERIC1R (5'-ATGTAAG CTCCTGGGGATTCAC-3') พบความไม่คงที่ของลายพิมพ์ยีน (Fingerprint) ระหว่างซีโรไทป์ที่นำมาทดสอบ (Hafez and Beyer, 1997) นอกจากนี้การใช้ปฏิกิริยาลูกโซ่โพลิเมอเรส ยังสามารถตรวจหาเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ จากไก่ และสิ่งแวดล้อมด้วย เช่น เปลือกไข่ มูลไก่ ตัวอย่างชิ้นเนื้อ ฝุ่นละออง ซึ่งจะมีประโยชน์ในการศึกษาระบาดวิทยา

การแยกไทป์ด้วยวิธีซีรั่มวิทยา (Serological typing)

การใช้ monovalent antisera ในการทดสอบด้วยวิธีการตกตะกอนบนอาหารวุ้น และ ELISA ด้วยการใช้แอนติเจน ที่สกัดด้วยวิธีการต้ม พบว่าสามารถแยกเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ได้ 12 ซีโรไทป์ (เอ ถึง แอล) (van Empel et al., 1997) และยังสามารถใช้แยก โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ออกจากตัวก่อโรคสัตว์ปีกอื่นๆ เช่น *Pasteurella multocida*, *R. anatipestifer* และ *H. paragallinarum* จากการศึกษาซีรั่มวิทยาของเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ จำนวน 1091 เสตรนจากทั่วโลก ซึ่งแยกจากไก่และไก่งวง พบว่า ซีโรไทป์ เอ มีความชุกมากที่สุด โดยเฉพาะในไก่ (95% ของเสตรนจากไก่) ขณะเสตรนที่แยกได้จากไก่งวง จะมีหลายซีโรไทป์ และพบความสัมพันธ์ระหว่างแหล่งเชื้อทางภูมิศาสตร์และซีโรไทป์ ส่วนวิธี ELISA ที่ใช้แอนติเจนที่สกัดด้วย sodium dodecyl sulphate มีความจำเพาะ (specificity) ของซีโรไทป์น้อยกว่าแอนติเจนที่สกัดด้วยการต้ม (Hafez and Sting, 1999) ซึ่งได้ผลอย่างเดียวกันในการทดลองด้านความไว (sensitivity) (van Empel, 2000, ข้อมูลยังไม่ได้ตีพิมพ์) และยังพบว่า วิธีการ rapid slide agglutination ก็สามารถใช้เพื่อการชันสูตรโรคได้ แต่จากการศึกษาจำนวน 112 เสตรน พบเสมอว่าหลายเสตรนเกิดการจับกลุ่มกับตัวเอง (autoagglutination) (van Empel and Hafez, 1999)

การทดสอบด้วยวิธีซีรั่มวิทยาสำหรับการตรวจหาแอนติบอดี้ (Serological examination for antibody detection)

วิธีอีไลซ่าสามารถใช้ตรวจหาแอนติบอดี้ต่อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ในลูกไก่อายุ 1 วัน และในไข่แดง รวมทั้งไก่ที่แสดงอาการทางคลินิก ซึ่งเป็นการยืนยันว่าสามารถนำวิธีอีไลซ่ามาใช้เพื่อการตรวจการติดเชื้อโรคสัตว์ได้ ถึงแม้ว่าความจำเพาะของซีโรไทป์ต่อชุดทดสอบอีไลซ่า ไม่มีประโยชน์มากนักในการใช้เพื่อจุดประสงค์ในการตรวจการติดเชื้อโรค มีการพัฒนาชุดทดสอบเชิงพาณิชย์ (Biocheck, Gouda, The Netherlands) เพื่อตรวจความจำเพาะต่อแอนติบอดี้ได้ถึง 9 ซีโรไทป์ จาก 12 ซีโรไทป์ พบว่าระดับแอนติบอดี้สูงสุดในช่วง 1-4 สัปดาห์ หลังจากไก่ติดเชื้อในธรรมชาติ แต่ก็ลดลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การเก็บตัวอย่างซีรั่มในไก่ควรเก็บที่อายุต่างๆ กัน (van Empel and Hafez, 1999) หลังการให้เชื้อพิษ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ โดยการหายใจ แอนติบอดี้สามารถตรวจพบได้ใน 5 วัน หลังจากให้เชื้อพิษ และยังพบด้วยว่า ระดับแอนติบอดี้ที่ตรวจวัดด้วยวิธีอีไลซ่าในไก่ทดลองที่ได้รับเชื้อพิษจะสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับการติดเชื้อในธรรมชาติ และ ระดับแอนติบอดี้ที่สูงนี้ ยังคงอยู่เป็นเวลานาน (van Empel et al., 1999)

ในการสำรวจทางซีรั่มวิทยาพบแอนติบอดี้ ต่อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ในฝูงไก่พันธุ์เนื้อ 79% ในฝูงไก่เนื้อ 26% และไก่งวงเนื้อ 53% (Hafez and Sting, 1996) ส่วน Ryll และคณะ (1997) ได้รายงานว่าตรวจพบแอนติบอดี้ ในฝูงไก่งวงเนื้อ 96.6% Hafez (1997[a]) รายงานการตรวจตัวอย่างซีรั่มจาก 21 ฝูงไก่พันธุ์เนื้อ พบว่ามีแอนติบอดี้ต่อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ และเตอร์กี้ไรโนเทรคีไอติส โดยการตรวจด้วยชุดทดสอบอีไลซ่า และพบว่าไม่สามารถตรวจพบแอนติบอดี้จากแม่ต่อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ในลูกไก่ทุกฝูงที่อายุ 1 วัน และยังพบด้วยว่า การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของระดับแอนติบอดี้ ต่อการติดเชื้อในธรรมชาติจะไม่มีความสัมพันธ์กับอาการทางคลินิก และพบว่าระดับแอนติบอดี้ต่อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ในไก่ 16 ฝูง จาก 21 ฝูง จะเพิ่มขึ้นพร้อมหรือตามหลังระดับแอนติบอดี้ต่อโรคเตอร์กี้ ไรโนเทรคีไอติส Hafez (1998[b]) รายงานว่าพบการเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของระดับแอนติบอดี้ต่อโรคเตอร์กี้ ไรโนเทรคีไอติส หลังการติดเชื้อตามธรรมชาติในไก่งวง 5 ฝูง โดยไก่งวง 3 ใน 5 ฝูง จะมีการเพิ่มขึ้นของระดับแอนติบอดี้ต่อโรคเตอร์กี้ ไรโนเทรคีไอติสร่วมหรือตามมาหลังการเพิ่มสูงขึ้นของแอนติบอดี้ต่อ เชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ และพบปฏิสัมพันธ์ที่คล้ายกันนี้ ระหว่าง โอ. ไรโนเทรเคียเล่ เตอร์กี้ไรโนเทรคีไอติส และ *Chlamydia psittaci* ซึ่งตรวจสอบด้วยวิธี ELISA ในฝูงไก่งวง ที่มีการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจ (Hafez et al., 1998[a]) วิธีการ Rapid serum agglutination ก็สามารถใช้ตรวจหาแอนติบอดี้ได้ แม้ว่าจะมีปฏิกิริยาข้ามกลุ่มเกิดขึ้น ส่วนใหญ่จะมีความจำเพาะต่อซีโรไทป์ แต่การทดสอบด้วยวิธีนี้จะมีความไวน้อยกว่าการทดสอบด้วยอีไลซ่า (van Empel and Hefez, 1999)

การรักษาและควบคุมโรค

การทดสอบความไวของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ต่อยาปฏิชีวนะ พบว่าให้ผลที่ไม่คงที่ โดยมีความสัมพันธ์กับแหล่งของเชื้อที่แยกได้ ในเยอรมัน 90% ของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ดื้อต่อยาเอ็นโรฟล้อกซาซิน (Hafez, 1996) ซึ่งไม่สอดคล้องกับเชื้อที่แยกได้จากฝรั่งเศสและเบลเยี่ยม พบเสมอว่ามีความไวต่อยาเอ็นโรฟล้อกซาซิน และมีรายงานเชื้อที่ดื้อต่อยาลินโคมัยซิน ไทโลซิน ด๊อกซี่ซัยคลิน และฟลูมิควิน ภายหลังการใช้ยาเหล่านี้ (Devriese et al., 1995; Chin and Droual, 1997) และพบผลการรักษาที่ไม่น่าพอใจ ในไก่งวงที่รักษาโดยให้กินยา โดยเฉพาะเมื่อไก่เกิดปอดอักเสบขึ้นแล้ว ตัวอย่างเช่น การรักษาด้วยาเอ็นโรฟล้อกซาซินและไตรเมธโธรปริม ร่วมซัลโฟนามายด์ ให้ผลการรักษาที่ไม่มีประสิทธิภาพ บางครั้งพบว่า การฉีดยาด้วยเตตร้าซัยคลิน และเพนนิซิลลิน (2 ครั้ง/วัน) ให้ผลการรักษาที่น่าพอใจ และพบว่าการรักษาที่ล้มเหลวอาจทำให้สูญเสียไก่ได้ถึง 25% ภายใน 2-3 สัปดาห์ ในเนเธอร์แลนด์ พบว่าเชื้อที่แยกได้ส่วนใหญ่ดื้อต่อยาฟลูมิควิน และเพียงบางเสตรนเท่านั้นที่ไวต่อยา เอ็นโรฟล้อกซาซินและไตรเมธโธรปริมร่วมซัลโฟนามายด์ (van Empel and Hafez, 1999) การสำรวจในเยอรมันพบว่า 90-100% ของเสตรนที่แยกได้ในประเทศนี้ดื้อต่อยาเอ็นโรฟล้อกซาซิน นีโอมัยซิน เจนต้ามัยซิน และไตรเมธโธปริมร่วมซัลโฟนามายด์ ในขณะทุกเสตรนจะไวต่อยา เตตร้าซัยคลิน คลอแรมฟีนิคอล และอม้อกซี่ ซิลลิน (Hafez, 1996) และพบว่ายาปฏิชีวนะ 3 ตัวหลัง สามารถใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยการผสมยาในน้ำ ในสหราชอาณาจักร เยอรมัน ในฝรั่งเศส ทุกเสตรนที่ตรวจสอบจะไวต่อยา อะม้อกซี่ซิลลิน สเป็กติโนมัยซิน และไทโลซิน แต่จะดื้อต่อยาเจนต้ามัยซิน และโคลิสติน (Chin and Droual, 1997) Nagaraja และคณะ (1998) ได้รายงานความไวของ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ต่อยาปฏิชีวนะ ในสหรัฐอเมริกา

ทุกเสตรนที่ทดสอบพบว่าไวต่อยา แอมพิซิลิน อีริโธรมัยซิน เพนนิซิลลิน สเป็กติโนมัยซิน และไทโลซิน เชื้อ 54 จาก 68 เสตรน ไวต่อยานีโอมัยซิน ซาราฟล้อกซาซินและเตตร้าซัยคลิน และเชื้อส่วนหนึ่งจะไวต่อยาเจนต้ามัยซิน สเตร็ปโตมัยซิน และไตรเมธโธปริมเพนนิซิลลินขนาด 20,000 IU/กก. พบว่ามีประสิทธิภาพต่อต้นทุน ดีที่สุดในการรักษาโรค แต่ปัจจุบันพบว่าเชื้อดื้อต่อยาตัวนี้ ยาคลอเตตร้าซัยคลิน (50 มก./กก.) ละลายน้ำ เซฟติโอฟอร์ (2 มก./กก.) และทิลไมโคซิน (30 มก./กก.) ให้ผลดีพอสมควรในการรักษาโรคนี้ และพบว่าเชื้อที่แยกได้จากสหรัฐอเมริกาจะแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จากเชื้อที่แยกได้จากเยอรมัน ในแง่รูปแบบของความไวของเชื้อต่อยาโดยเฉพาะอีริโธรมัยซิน และซาราฟล้อกซาซิน สำหรับการให้ยาคลอเตตร้าซัยคลินโดยการละลายน้ำ ขนาด 500 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 4-5 วัน Hafez (1997[b]) พบว่าให้ผลการรักษาที่มีประสิทธิภาพอย่างมาก และการให้ยาอะม้อกซี่ ซิลลิน ละลายน้ำขนาด 250 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 3-7 วัน ให้ผลการรักษาที่น่าพอใจภายใต้การติดเชื้อในฟาร์ม

โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ที่แยกได้จากไก่พบว่ามีความไวอย่างมากต่อยาฆ่าเชื้อชนิดต่างๆ เช่น สารผสมระหว่างกรดฟอร์มิก และกรดไกลอ๊อกซิล (glyoxyl) และสารผสมของอัลดีไฮด์ สามารถยับยั้งเชื้อในหลอดทดลอง ภายใน 15 นาที ที่ระดับความเข้มข้น 0.5% (Hafez and Schulze, 1998) อย่างไรก็ตาม พบการติดเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ กลายเป็นการติดเชื้อแบบประจำท้องถิ่น ซึ่งจะติดเชื้อในไก่เข้าฟาร์มใหม่ทุกชุดถึงแม้ว่าจะมีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรงเรือนแล้ว โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการเลี้ยงไก่อย่างหนาแน่นและฟาร์มเลี้ยงไก่หลายอายุ ความล้มเหลวในการทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อโรงเรือนอย่างเหมาะสมหลังจากย้ายฝูงไก่ติดเชื้อออกไปแล้ว จะเป็นสาเหตุให้เกิดการติดเชื้อในฝูงไก่ใกล้เคียง และตัวก่อโรคจะยังสามารถแพร่เชื้อจากโรงเรือนหนึ่งไปยังอีกโรงเรือนหนึ่งอย่างต่อเนื่อง

การทำวัคซีน (Vaccination)

ในฟาร์มเลี้ยงไก่ การทำวัคซีนเชื้อตายในน้ำมันด้วยเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ที่แยกได้จากการระบาดในท้องถิ่น พบว่าประสบความสำเร็จในการลดการระบาดลงได้ และพบว่าการให้วัคซีนเชื้อตายในลูกไก่งวงและไก่กระทงที่อายุ 1 วัน สามารถเหนี่ยวนำให้เกิดภูมิคุ้มกันต่อการให้เชื้อพิษทางการหายใจ เสตรนเดียวกับวัคซีน และลดการเกิดถุงลมอักเสบได้อย่างมีนัยสำคัญ ในไก่กระทงอายุ 26 วันที่ได้รับเชื้อพิษ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ทางการหายใจ หลังจากเหนี่ยวนำด้วยเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล (van Empel and van den Bosch, 1998) และพบว่าไก่ที่ได้รับวัคซีนชนิดนี้ พบการลดลงของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าไก่ที่ไม่ได้รับวัคซีน และพบว่ารอยโรคปอดและถุงลมอักเสบลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับไก่ที่ไม่ได้รับวัคซีนที่เกิดจากการทดลองให้เชื้อพิษ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ทางการหายใจหลังจากเหนี่ยวนำด้วยไวรัสเตอร์กี้ ไรโนเทรคีไอติส ในไก่งวงอายุ 1 วัน (van Empel and Hafez, 1999) อย่างไรก็ตาม เป็นที่รู้กันดีว่า วัคซีนแบคทีเรียเชื้อตายในน้ำมันมักก่อผลลบต่อสมรรถนะของไก่ เมื่อให้วัคซีนที่อายุ 1 วัน ดังนั้นจึงมีการทดลองทำวัคซีนด้วยสื่อชนิดอื่น ก็ได้ผลลัพธ์ที่แตกต่างบ้าง แต่วัคซีนเหล่านี้ ก็ยังไม่สามารถลดรอยโรคถุงลมอักเสบเมื่อให้วัคซีนไก่ที่อายุ 1 วัน (van Empel and van den Bosch, 1998) จากการทดลองในภาคสนามในไก่งวงเนื้อ โดยการให้วัคซีนเชื้อตายที่อายุ 3 และ 7 สัปดาห์ ซึ่งสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดภูมิคุ้มกันได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้น อย่างไรก็ตาม ในไก่กลุ่มที่ได้รับวัคซีน พบว่าอัตราการตายต่ำกว่าไก่กลุ่มที่ไม่ได้รับวัคซีน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอยู่ในช่วงระหว่าง 1.79 ถึง 3.63% เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับวัคซีน คือ อัตราตายอยู่ในช่วง 3.54 ถึง 7.27% ยิ่งกว่านั้น

อัตราการคัดทิ้งซากที่โรงเชือดในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนพบเพียง 20% ของอัตราคัดทิ้งซากในกลุ่มที่ไม่ได้รับวัคซีน และสามารถป้องกันการเกิดถุงลมอักเสบและปอดอักเสบอย่างมีนัยสำคัญ โดยทำการให้วัคซีนเชื้อตายในไก่งวงเนื้อที่อายุ 2 และ 6 สัปดาห์ และวัดผลจนไก่มีอายุถึง 19 สัปดาห์ (van Empel and Hafez, 1999)

สำหรับการป้องกันโรคต่อแบคทีเรียซีโรไทป์เอ นับว่ามีความสำคัญที่สุดในไก่ แต่ในไก่งวง การป้องกันโรคต่อหลายซีโรไทป์มีความสำคัญเช่นกัน การให้วัคซีนเชื้อตายในน้ำมัน ซึ่งเตรียมจาก 2 ซีโรไทป์ สามารถพบภูมิคุ้มกันเกิดข้ามซีโรไทป์ได้บ้างจากการทดลอง แต่ไม่พบภูมิคุ้มกันข้ามกันได้ในทุกซีโรไทป์ (van Empel and Hafez, 1999) และในภาคสนามพบว่าภูมิคุ้มกันที่ข้ามซีโรไทป์กันนี้ มักจะไม่เกิดขึ้น เมื่อให้วัคซีนเชื้อตายในสื่อน้ำมัน van Empel และ van den Bosch (1998) แสดงถึงความเป็นไปได้ในการสร้างภูมิคุ้มกันด้วยวัคซีนเชื้อเป็น อย่างไรก็ตามยังไม่ได้ข้อสรุปที่น่าพอใจ สำหรับการใช้วัคซีนเชื้อเป็น เพราะว่าเสตรนแบคทีเรียที่นำมาทำวัคซีนสามารถก่อโรคได้เมื่อมีการเหนี่ยวนำด้วยเชื้อไวรัส คณะของเขาได้รวบรวมรายงานจากทั่วโลก พบว่าลูกไก่สามารถรับภูมิคุ้มกันจากแม่ต่อโรคนี้ได้ และลูกไก่สามารถติดเชื้อแบคทีเรียนี้ผ่านไข่ได้เช่นกัน ดังนั้นจึงมีการทำวัคซีนในฝูงแม่ไก่พันธุ์เนื้อ เพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันมาสู่ลูกไก่ และเพื่อป้องกันการติดเชื้อผ่านไข่ฟักของลูกไก่ในช่วงอายุสัปดาห์แรกหลังจากฟักออกจากไข่ ซึ่งเป็นการยากที่จะพิสูจน์ว่าภูมิคุ้มกันที่ถ่ายทอดจากแม่นี้จะสามารถป้องกันการติดเชื้อผ่านไข่ได้ เพราะอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ ผ่านไข่ค่อนข้างต่ำ ยังต้องการการศึกษาอีกมากภายใต้สภาพแวดล้อมในฟาร์ม และยังพบว่าลูกไก่ที่เกิดจากแม่ที่ทำวัคซีน สามารถป้องกันการติดเชื้อได้อย่างน่าพอใจ จนถึงอายุ 28 วัน ต่อการเกิดถุงลมอักเสบและปอดอักเสบ ที่เหนี่ยวนำโดยการให้เชื้อพิษ โอ. ไรโนเทรเคียเล่ หลังการเหนี่ยวนำด้วยเชื้อไวรัสมาก่อน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ ผศ.น.สพ. ดร. อนุเทพ รังสีพิพัฒน์ ในการตรวจทานต้นฉบับ

เอกสารอ้างอิง

Amonsin, A., Wellehan, J.F., Li, L.L., Vandamme, P., Lindeman, C., Edman, M., Robinson, R.A. and Kapur, V. 1997. Molecular epidemiology of *Ornithobacterium rhinotracheale*. J. Clin. Microbiol. 35: 2894-2898.

Back, A., Gireesh, R., Halvorson, D. and Nagaraja, K.V. 1996. Experimental studies of *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) Infection. Proceedings of the 46th Western Poultry Disease Conference, Sacramento: 7-8.

Back, A., Halvorson, D., Rajashekara, G. and Nagaraja, K.V. 1998. Development of a serum plate agglutination test to detect antibodies to *Ornithobacterium rhinotracheale*. J. Vet. Diagn. Invest. 10: 84-86.

Bragg, R., Greyling, J. and Verschoor, J. 1997. Isolation and identification of NAD-independent bacteria from chickens with symptoms of infectious coryza. Avian Path. 26: 595-606.

Charlton, B.R., Channing-Santiago, S.E., Bickford, A.A., Cardona, C.J., Chin, R.P., Cooper, G.L., Droual, R., Jeffrey, J.S., Meteyer, C.U., Shivaprasad, H.L. and Walker, R. 1993. Preliminary characterization of a pleomorphic gram-negative rod associated with avian respiratory disease. J. Vet. Diagn. Invest. 5: 47-51.

Chin, R. and Droual, R. 1997. *Ornithobacterium rhinotracheale* infection. In : Diseases of Poultry 10th ed., B.W. Calnek, (ed.) Ames: Iowa State University Press. 1012-1015

Devriese, L.A., Hommez, J., Vandamme, P., Kersters, K. and Haesebrouck, F. 1995. *In vitro* antibiotic sensitivity of *Ornithobacterium rhinotracheale* strains from poultry and wild birds. Vet. Rec. 137: 435-436.

Droual, R. and Chin, R. 1995. Interaction of *Ornithobacterium rhinotracheale* and *Escherichia coli* O78 H9 when inoculated into the air sac in turkey. Proceedings of the 46th Western Poultry Disease Conference, Sacramento: 11.

Franz, G., Hein, R., Bricker, J., Walls, P., Odor, E., Salem, M. and Sample, B. 1997. Experimental studies in broilers with a Delmarva *Ornithobacterium rhinotracheale* isolate. Proceedings of the 46th Western Poultry Disease Conference, Sacramento: 46-48.

Hafez, H.M. 1994. Respiratory disease conditions in turkeys caused by *Ornithobacterium rhinotracheale* clinical signs, diagnostics and therapy. Proceedings of the Western Poultry Disease Conference 43: 113-114

Hafez, H.M. 1996. Current status on the role of *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT" in respiratory disease complex in poultry. Archiv Fur Geflugelkunde. 61: 208-211.

Hafez, H.M. 1997a. Serologic surveillance *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT" in broiler breeding flock. Proceedings of the XIth International Congress World Veterinary Poultry Association, Budapest : 331.

Hafez, H.M. 1997b. *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT". In: Putenkrankheiten, H.M. Hafez H.M. and S. Jodars (eds), Ferdimamd Enke Verlag, Stuttgart: 62-66.

Hafez, H.M. 1998a. Current status on the laboratory diagnosis of *Ornithobacterium rhinotracheale* "ORT" in poultry. Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 111: 143-145.

Hafez, H.M. 1998b. Respiratory diseases in turkey: serological surveillance for antibodies against *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) and turkey rhinotracheitis (TRT). In: Proceedings of the 1st International Symposium on Turkey Diseases, Berlin: 138-145.

Hafez, H.M. and Beyer, W. 1997. Preliminary investigation on *Ornithobacterium rhinotracheale* (ORT) isolates using PCR fingerprints. In: Proceedings XIth International Conference of World Veterinary Poultry Association, Budapest: 51.

Hafez, H.M. and Schulze, D. 1998. Efficacy of clinical disinfectants on *Ornithobacterium rhinotracheale* in vitro: short communication. In: Proceedings of the 1st International Symposium on Turkey Diseases, Berlin: 146-151.

Hafez, H.M. and Sting, R. 1996. Serological surveillance on *Ornithobacterium rhinotracheale* in poultry flock using self/made ELISA. In: Proceedings of the 24th Western Poultry Disease Conference, Cancun: 163-164.

Hinz, K.H., Blome, C. and Ryll, M. 1994. Acute exudative pneumonia and airsacculitis associated with *Ornithobacterium rhinotracheale* in turkeys. Vet. Rec. 135: 233-234.

Jansen, R., Chansiripornchai, N., Gaastra, W. and van Putten, J. P. M. 2001. Construction of a shuttle plasmid for *Ornithobacterium rhinotracheale* based on the cryptic plasmid pOR1. Proceedings of Netherlands Medical Microbiology Symposium. Arnhem, 26-28 March 2001: s53.

Leroy-Setrin, S., Flaujac, G., Thenaisy, K., and Chaslus-Dancla, E. 1998. Genetic diversity of *Ornithobacterium rhinotracheale* strains isolated from poultry in France. Lett. Appl. Microbiol. 26: 189-193.

Nagaraja, K., Back, A., Sorenger,S., Rajashekara, G. and Halvoraon, D. 1998. Tissue distribution post-infection and antimicrobial sensitivity of *Ornithobacterium rhinotracheale*. In: Proceedings of the 47th Western Poultry Disease Conference, Sacramento: 57-60.

Post, K.W., Murphy, S.C., Boyette, J.B. and Resseguie, P.M. 1999. Evaluation of a commercial system for the identification of *Ornithobacterium rhinotracheale*. J. Vet. Diagn. Invest. 11:97-99.

Ryll, M., Hinz, K.H., Neumann, U., Lohren, U., Sudbeck, M. and Steinhagen, D. 1997. Pilot study on the prevalence of *Ornithobacterium rhinotracheale* infections in food chickens in northwest Germany. Berl Munch Tierarztl Wochenschr. 110: 267-271.

Tanyi, J., Bistyk, A., Kaszanyitzky, E., Vetesi, F. and Dobos-Kovacs, M. 1995/1996. Isolation of *Ornithobacterium rhinotracheale* from checkens, hens and turkeys showing respiratory symptoms. Magyar Allatorvosok Lapja. 50: 328-330.

Travers, A.F. 1996. Concomitant *Ornithobacterium rhinotracheale* and Newcastle disease infection in broilers in South Africa. Avian Dis. 40: 488-490.

Vandamme, P., Segers, P., Vancanneyt, M., van Hove, K., Mutters, R. and Hommez, J., Dewhirst, F., Paster, B., Kersters, K. and Falsen E. 1994. *Ornithobacterium rhinotracheale* gen. nov., sp. nov., isolated from the avian respiratory tract. Int. J. Syst. Bacteriol. 44: 24-37.

van Empel, P.C.M. and Hafez, H.M. 1999. *Ornithobacterium rhinotracheale*: a review. Avian Path. 28: 217-222

van Empel, P. and van den Bosch, H. 1998. Vaccination of chickens against *Ornithobacterium rhinotracheale* infection. Avian Dis. 42: 572-578.

van Empel, P., van den Bosch, H., Goovaerts, D. and Storm, P. 1996. Experimental infection in turkeys and chickens with *Ornithobacterium rhinotracheale*. Avian Dis. 40: 858-864.

van Empel, P., van den Bosch, H., Loeffen, P. and Storm, P. 1997. Identification and serotyping of *Ornithobacterium rhinotracheale*. J. Clin. Microbiol. 35: 418-421.

van Empel, P.C.M., Vrijenhoek, M., Goovaerts, D. and van den Bosch, H. 1999. Immunohistochemical and serological investigation of experimental *Ornithobacterium rhinotracheale* infection in chickens. Avian Path. 28:187-193.

Van Veen, L., van Empel, P.C.M. and FabrI T. 2000. *Ornithobacterium rhinotracheale*, a Primary Pathogen in Broliers. Avian Diseases. 44: 896-900.