

## Ochroconis : เชื้อราก่อโรคฉวยโอกาสที่พึงระวัง

กิตติพันธุ์ เสมอพิทักษ์<sup>1</sup>, ทิฆัมพร กุยกานนท์<sup>1</sup>, จี เอส เดอ โฮก<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<sup>2</sup>สถาบัน Centraalbureau voor Schimmelcultures: Fungal Biodiversity Centre อุเทร์คท์ ประเทศเนเธอร์แลนด์

## Ochroconis : the Opportunistic Fungal Pathogens that Should be Concerned

Kittipan Samerpitak<sup>1</sup>, Thicumporn Kuyyakanond<sup>1</sup>, G S de Hoog<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Microbiology, Faculty of Medicine, KhonKaen University

<sup>2</sup>Centraalbureau voor Schimmelcultures: Fungal Biodiversity Centre, Utrecht, The Netherlands

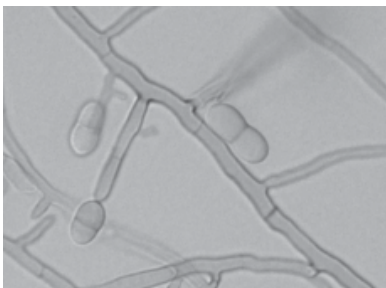
### บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบัน ความก้าวหน้าในวิทยาการทางการแพทย์ที่มีมากขึ้นเรื่อยๆ นำมาซึ่งการค้นพบวิธีการต่างๆ รวมไปถึงวิธีการตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูงที่สามารถจำแนกและระบุเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุก่อโรคได้อย่างถูกต้องแม่นยำมากขึ้น ทำให้เกิดการค้นพบเชื้อราก่อโรคตัวใหม่ๆ ที่มีศักยภาพในการก่อโรคร้ายแรงเพิ่มขึ้นตามลำดับ เช่น *Exophiala dermatitidis*, *Cladophialophora bantiana* และ *Ramichloridium (Rhinocladiella) mackenzii* เป็นต้น ซึ่งเชื้อราในสกุล *Ochroconis* ก็เป็นหนึ่งในเชื้อราดังกล่าว การทำความเข้าใจจักเชื้อราสกุลนี้จะช่วยให้เกิดความรู้เข้าใจ นำมาซึ่งการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้อง ตลอดจนสามารถวางแผนการรักษาผู้ป่วยและระวังป้องกันไม่ให้เกิดการติดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

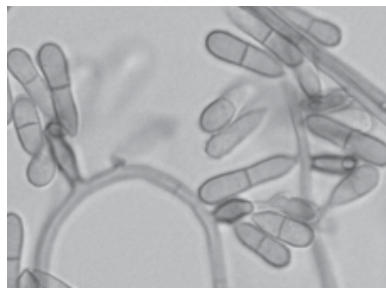
### ลักษณะทั่วไป

*Ochroconis* จัดเป็นเชื้อราสาย (mold) ที่สร้างใยราที่มีผนังกัน (septate hypha) จัดอยู่ในกลุ่มเชื้อราพวก melanized Hyphomycetes ที่ในผนังเซลล์มีสารเมลานิน ซึ่งทำให้ใยราและโครงสร้างส่วนใหญ่มีสีเข้ม เชื้อราในสกุลนี้จะสร้างสปอร์ไม่อาศัยเพศชนิดโคนิเดีย (conidia) ที่มีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปรี (ellipsoidal) รูปกระสวย (fusiform) หรือ รูปไต (pyriform) อยู่บนก้านชูรูปทรงกระบอกสั้น หรือรูปกรวย ส่วนปลายอาจมีโครงสร้างคล้ายปากแจกันสั้นๆ (collarette) และเมื่อโคนิเดียแก่ตัวเต็มที่จะหลุดออกจากก้านชูโคนิเดียโดยวิธีการสลัดของเซลล์ที่รองรับโคนิเดีย (rhexolytic secession)<sup>1,2</sup> ในปัจจุบันเชื้อราในสกุล *Ochroconis* ถูกจัดจำแนกเป็น 4 ชนิดคือ *Ochroconis gallopava*, *O. constricta*, *O. humicola* และ *O. tshawytschae* ตามลักษณะโคนิเดียที่ใช้ในการระบุแต่ละชนิดแสดงไว้ในรูปที่ 1 ก, ข, ค ดังรายละเอียดตามรูปวิธานในตารางที่ 1

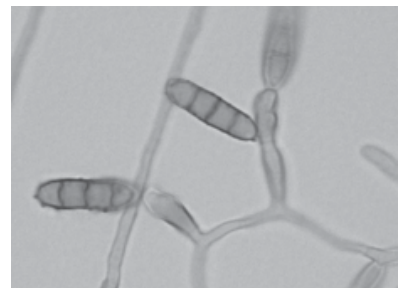
ก. *O. constricta*



ข. *O. gallopava*



ค. *O. tshawytschae*



รูปที่ 1 แสดงลักษณะโคนิเดียของเชื้อราในสกุล *Ochroconis* : Lactic acid preparation, กำลังขยาย 1,000 เท่า

**ตารางที่ 1** รูปวิธานสำหรับระบุชนิดของเชื้อราสกุล *Ochroconis*

1a. Conidia usually 4-celled.....	<i>O. tshawytschae</i>
1b. Conidia usually 2-celled.....	2
2a. Conidia distinctly clavate, upper cell being markedly wider than basal cell.....	<i>O. gallopava</i>
2b. Conidia broadly ellipsoidal or cylindrical, upper cell not markedly wider than basal cell.....	3
3a. Conidia cylindrical, not constricted at the septum.....	<i>O. humicola</i>
3b. Conidia broadly ellipsoidal, constricted at the septum.....	<i>O. constricta</i>

**ที่มา :** Hoog GS de, Guarro J, Gene J and Figueras MJ. Atlas of clinical fungi 2<sup>nd</sup> edition. Centraalbureau voor Schimmelcultures/Universitat Rovira I Virgili, 2000 : p779.

**แหล่งพบเชื้อ**

*O. constricta* เป็นชนิดแรกที่ถูกค้นพบในสกุลนี้ โดยมีรายงานการเพาะแยกได้จากตัวอย่างของดินจากไร่ฝ้ายและไร่ข้าว<sup>3,4</sup> ส่วน *O. humicola* ก็มีรายงานการเพาะแยกได้จากดิน<sup>5</sup> เช่นเดียวกันกับ *O. tshawytschae* โดยเฉพาะจากดินที่มีซากพืชปะปน<sup>6</sup> ในขณะที่ *O. gallopava* มีรายงานการเพาะแยกเชื้อได้จากแหล่งของตัวอย่างที่มีอุณหภูมิสูง เช่น น้ำจากน้ำพุร้อน<sup>7-9</sup> ดินจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง<sup>7,8,10-12</sup> เศษมูลฝอยสะสมจากเครื่องต้มน้ำทำความร้อนในบ้าน (broiler-house litter)<sup>13,14</sup> น้ำอุ่นที่ออกจากเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์<sup>15</sup> และในกองของเสียจากถ่านหินที่มีอุณหภูมิสูง (self heated coal waste piles)<sup>7</sup>

**การก่อโรคในสัตว์**

*O. tshawytschae* เป็นชนิดแรกที่มีรายงานการก่อโรคในสัตว์ โดยพบรายงานการก่อโรคติดเชื้อที่โตของปลา Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytschae*)<sup>16</sup> และมีรายงานพบ *Ochroconis* sp. ก่อโรคในปลา Masu salmon (*Oncorhynchus masou*) ซึ่งเชื้อราชนิดนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับ *O. tshawytschae* ATCC 9915<sup>17</sup> เช่นเดียวกับ *O. humicola* ซึ่งมีรายงานการก่อโรคในสัตว์เลือดเย็นหลายชนิด โดยมีรายงานการก่อโรคใน ปลา Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*)<sup>18</sup> ก่อโรค phaeohyphomycosis ที่มีการระบาดในปลา Rainbow trout จำนวนมาก<sup>19</sup> ก่อโรค muscular black spot ในปลา Atlantic salmon (*Salmo salar*)<sup>20</sup> ก่อโรคในตะพาบ<sup>8</sup> และก่อโรคในปลาทะเล Devil stinger (*Inimicus japonicus*) ที่เลี้ยงในฟาร์ม<sup>21</sup> และมีรายงานว่าเชื้อชนิดนี้ก่อโรค subcutaneous lesion ได้ในแมว<sup>22</sup> ซึ่งอย่างไรก็ตามจากข้อมูลเหล่านี้ดูเหมือนว่าทั้ง *O. humicola* และ *O. tshawytschae* จะมีแนวโน้มในการก่อโรคกับสัตว์เลือดเย็นเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งตรงกันข้ามกับ *O. gallopava* ที่มีรายงานการก่อโรคในสัตว์เลือดอุ่นโดยเฉพาะพวกสัตว์ปีก ซึ่งมีรายงานการก่อโรคครั้งแรกจากสหรัฐอเมริกา โดยพบการติดเชื้อในสมองของลูกไก่<sup>23</sup> ตาม

มาด้วยรายงานการก่อโรคติดเชื้อที่สมองและปอดกับสัตว์ปีกในฟาร์มของสหรัฐ<sup>14,23-26</sup> ก่อโรคกับลูกนกกระทาญี่ปุ่น (Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*)<sup>27</sup> ก่อโรคกับนก Grey-winged trumpeters (*Psophia crepitans*)<sup>28</sup> ก่อโรคกับลูกนกเค้าแมวหิมะ (Snowy owl chick (*Nectea scandiaca*)<sup>29</sup> รวมทั้งรายงานการก่อโรคกับ นกแก้ว Antipodean parakeet จากนิวซีแลนด์<sup>30</sup> และลูกไก่จากอินเดีย<sup>31</sup> นอกจากนี้ยังมีรายงานการก่อโรคแบบ systemic infection กับสัตว์เลี้ยงในบ้าน เช่น แมว<sup>32</sup> และสุนัข<sup>33</sup>

**การก่อโรคในคน**

มีรายงานการเพาะแยก *O. humicola* ได้จากเล็บและรอยโรคที่ผิวหนังของคน<sup>6</sup> แต่ที่น่าสนใจคือ *O. gallopava* ซึ่งมีรายงานการก่อโรคที่อวัยวะภายในเป็นครั้งแรกจากสหรัฐ โดยพบการติดเชื้อที่ปอด<sup>34</sup> หลังจากนั้นก็มีรายงานการก่อโรคของเชื้อราชนิดนี้ออกมาเป็นระยะ โดยส่วนมากจะพบการติดเชื้อที่ปอดและสมองในผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้ป่วยที่ได้รับเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ เช่น หัวใจ<sup>30,35-37</sup> ตับ<sup>38-44</sup> ปอด<sup>45</sup> หรือ ไต<sup>44,46,47</sup> นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อทั้งที่ปอดและสมองในผู้ป่วย leukemia<sup>48-50</sup> ผู้ป่วย AIDS และ ผู้ป่วยเบาหวาน<sup>43,51</sup> ผู้ป่วยโรค pemphigus<sup>52</sup> และผู้ป่วยโรค pneumoconiosis<sup>31</sup> แต่อย่างไรก็ตามยังมีรายงานการก่อโรคแบบ subcutaneous mycoses ได้เช่นกันโดยมีรายงานในผู้ป่วย leukaemia<sup>53</sup> และผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการเปลี่ยนถ่ายปอด<sup>54</sup> รวมไปถึงมีรายงานการก่อโรคติดเชื้อที่ตาในผู้ป่วย lymphoma ด้วย<sup>55</sup>

ซึ่งจากข้อมูลเหล่านี้ ทำให้ *O. gallopava* ถูกจัดเป็นเชื้อราฉวยโอกาสที่ต้องระวัง นอกเหนือจากกลุ่ม melanized Hyphomycetes ที่จัดเป็นเชื้อก่อโรคร้ายแรงอันได้แก่ *Exophiala dermatitidis*, *Cladophialophora bantiana* และ *Ramichloridium mackenziei* เนื่องจากมีศักยภาพในการบุกรุกก่อโรคที่สมองได้<sup>56</sup>

ส่วนรายงานการก่อโรคในคนที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง ก็พบได้เช่นกัน โดยพบก่อโรคที่ปอดผู้ป่วยหญิงชราอายุ 79 ปี<sup>57</sup> คนงานเหมืองถ่านหิน<sup>49</sup> และคนงานโรงงานทำเยื่อกระดาษไม้ (wood pulp workers)<sup>58</sup> ทำให้อาจกล่าวได้ว่าโรคที่เกิดจากเชื้อ *O. gallopava* จัดเป็นโรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพ (occupational diseases) ได้เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีรายงานการก่อโรคที่ปอดร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium avium intracellulare* ในผู้ป่วยชายอายุ 72 ปี<sup>59</sup>

### การวินิจฉัยโรค

เนื่องจากผู้ป่วยที่มีรายงานการติดเชื้อ *O. gallopava* มักอยู่ในกลุ่มที่มีภูมิคุ้มกันอ่อนแอหรือบกพร่อง โดยเฉพาะกลุ่มที่ได้รับการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ อาการและอาการแสดงของโรคมักไม่มีลักษณะที่จำเพาะ ความผิดปกติที่ปรากฏส่งผลมาจากความผิดปกติของอวัยวะที่มีการติดเชื้อ การตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการระบุชนิดของเชื้อราสาเหตุ วิธีการตรวจสิ่งส่งตรวจด้วยวิธีย้อมสี Grocott's methenamine silver stain, Gomori methenamine silver stain หรือ วิธี KOH-preparation แล้วตรวจโดยตรงด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเป็นขั้นตอนที่สะดวกรวดเร็วสำหรับช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรคติดเชื้อราเบื้องต้น ซึ่งลักษณะของเชื้อรา *O. gallopava* ที่จะสามารถตรวจพบได้จากสิ่งส่งตรวจ โดยเฉพาะจากชิ้นเนื้อ หรือหนอง จะพบโครงสร้างของเชื้อราในลักษณะของใยราสีน้ำตาลอ่อน (light brown septate hyphae)<sup>39,45</sup> และอาจพบร่วมกับเซลล์รูปทรงกลม รีที่มีผนังหนาดำกับลักษณะของ chlamydo-spore<sup>46,51</sup> อย่างไรก็ตามลักษณะเหล่านี้จัดเป็นลักษณะทั่วไปที่สามารถพบได้ในเชื้อรากลุ่ม melanized Hyphomycetes

ส่วนขั้นตอนการเพาะแยกเชื้อมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการระบุชนิดของเชื้อราสาเหตุให้ถูกต้อง ซึ่งอาหารที่ใช้เพาะแยกเชื้อ ได้แก่ Potato dextrose agar, Sabouraud dextrose agar, Malt extract agar หรือ Oat meal agar<sup>2,9,30</sup> โดยเชื้อราชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตให้เห็นโคโลนีภายใน 2 สัปดาห์ ส่วนการระบุชนิดจะอาศัยลักษณะโคโลนีเดียวตามที่ยบรรยายไว้ในรูปวิธานตามตารางที่ 1 นอกจากนี้วิธีการเพาะเลี้ยงเพื่อระบุชนิดแล้ว ยังมีรายงานการพยายามใช้เทคนิคทางด้านอนุชีววิทยาเพื่อเป็นการช่วยลดระยะเวลาในการระบุเชื้อราชนิดนี้โดยวิธีที่ใช้และรายงานว่ามีความจำเพาะเป็นที่น่าพอใจคือ วิธี loop-mediated isothermal amplification (LAMP)<sup>30</sup>

### การรักษาโรค

เนื่องจากเชื้อรา *O. gallopava* ก่อให้เกิดการติดเชื้อแบบเรื้อรังที่อวัยวะภายในที่สำคัญ การรักษาส่วนใหญ่มักจะใช้การผ่าตัดร่วมกับการให้ยาต้านเชื้อรา ซึ่งยาที่มีรายงานว่าได้ผลดีกับผู้ป่วยที่พบการติดเชื้อที่ปอดและสมองหรืออวัยวะอื่นๆ ได้แก่ Amphotericin B และ Itraconazole<sup>37,45,47</sup> หรืออาจใช้ยาทั้งสองชนิดร่วมกับ Flucytosine<sup>38</sup> ส่วนผู้ป่วยที่พบการติดเชื้อเฉพาะที่ปอดมีรายงานว่ายาที่ใช้ ได้แก่ Amphotericin B, Fluconazole และ Voriconazole ร่วมกัน<sup>44</sup> หรือ ให้เฉพาะ Amphotericin B<sup>35</sup>, Itraconazole หรือ Voriconazole<sup>44</sup> อย่างใดอย่างหนึ่ง

### สรุป

เชื้อราในสกุล *Ochroconis* ดูเหมือนจะแบ่งได้เป็นสองกลุ่มตามศักยภาพในการก่อโรค คือกลุ่มที่ประกอบด้วย *O. humicola* และ *O. tshawytschae* ที่มักจะทำโรคกับสัตว์เลื้อยคืบ เช่นพวกปลาทะเลและสัตว์เลื้อยคืบ กับ *O. gallopava* ซึ่งมักก่อโรคกับสัตว์เลื้อยคืบ พวกสัตว์ปีกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งเชื้อราชนิดหลังนี้น่าจะเป็นอันตรายต่อคนและสัตว์เลี้ยงทั้งในบ้านและในฟาร์มมากกว่ากลุ่มแรก แม้ว่าในประเทศไทยยังไม่มียาต้านเชื้อราทั้งในคนและสัตว์จาก *O. gallopava* แต่ก็ยังไม่มีข้อมูลยืนยันว่าเช่นกันว่าไม่พบเชื้อราดังกล่าวในสภาพแวดล้อม เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์ปีกจำนวนมาก มีพื้นที่รองรับการอพยพย้ายถิ่นฐานประจำปีตามธรรมชาติของสัตว์ปีกหลายชนิด มีการคมนาคมขนส่งทั้งผู้คนและสินค้ากับต่างประเทศที่สะดวกรวดเร็ว มีความก้าวหน้าทางการแพทย์ในการรักษาผู้ป่วยด้วยการปลูกถ่ายอวัยวะหลายชนิด ตลอดจนมีผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องเนื่องจากสาเหตุใดๆ ก็ตามด้วยปัจจัยดังที่กล่าวมาแล้วเหล่านี้ ทำให้มีความเป็นไปได้สูงที่จะพบการก่อโรคจากเชื้อรา *Ochroconis* ดังนั้นการมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและข้อมูลพื้นฐานจะเป็นประโยชน์เมื่อมีอุบัติการณ์ของโรคติดเชื้อที่เกิดขึ้น โดยจะช่วยให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องในการดูแลรักษาผู้ป่วยมีความตระหนัก สามารถให้การวินิจฉัย วางแผนการรักษาและระวังป้องกันการเกิดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### เอกสารอ้างอิง

1. Hoog GS de. Taxonomy of *Dactyliaria* complex.IV-VI. Stud Mycol 1985; 26:1-60.
2. Hoog GS de, Guarro J, Gene J, Figueras MJ. Atlas of clinical fungi. 2<sup>nd</sup> edition. Centraalbureau voor Schimmelcultures/Universitat Rovira I Virgili, 2000.

3. Abbot EV. *Scolecobasidium*, A new genus of soil fungi. *Mycologia* 1927; 19:29-31.
4. Atkinson RG. A new species of *Heterosporium* from soil. *Mycologia* 1952; 44:813-22.
5. Barron GI, Busch LV. Studies on the soil Hyphomycete *Scolecobasidium*. *Can J Bot* 1962; 40:77-84.
6. Available from URL: <http://www.cbs.knaw.nl/fungi/BioloMICS.aspx?searchopt=2> [Cite : 01,27,009]
7. Tansey MR, Brock TD. *Dactylaria gallopava*, a cause of avian encephalitis, in hot spring effluents, thermal soils and self heated coal waste piles. *Nature* 1973; 242:202-3.
8. Weitzman I, Rosenthal SA, Shupack JL. A comparison between *Dactylaria gallopava* and *Scolecobasidium humicola*: first report of an infection in tortoise caused by *S. humicola*. *Sabouraudia* 1983; 23:287-93.
9. Yorita K, Sano A, Murata Y, Takayama A, Takahashi Y, Takahashi H, et al. Pathogenicity of *Ochroconis gallopava* isolated from hot spring in Japan and a review of published reports. *Mycopathologia* 2007; 164:135-47.
10. Evan HC. Thermophilous fungi of coal spoil tips. I. Taxonomy. *Trans Brit Mycol Soc* 1971: 57:241-54.
11. Evan HC. Thermophilous fungi of coal spoil tips. II. Occurrence, distribution and temperature. *Trans Brit Mycol Soc* 1971: 57:255-66.
12. Redman RS, Litvenseva A, Sheehan KB, Henson JM, Rodriguez RJ. Fungi from geothermal soil in Yellowstone National Park. *Appl Env Microb* 1999; 65:5193-7.
13. Waldrip DW, Padhye AA, Ajello L, Ajello M. Isolation of *Dactylaria gallopava* from broiler-house litter. *Avian Dis* 1974; 18:445-51.
14. Randall CJ, Owen DW. Encephalitis in broiler chickens caused by a hyphomycete resembling *Dactylaria gallopava*. *Avian Pathol* 1981; 10:31-41.
15. Rippon JW, Gerhold R, Heath M. Thermotolerant fungi isolated from the thermal effluent of nuclear power generating reactors ; Dispersal of human opportunistic and veterinary pathogenic fungi. *Mycopathologia* 1980; 70:169-79.
16. Doty MS, Slater DW. A new species of *Heterobasidium* pathogenic on young chinook salmon. *Am Midl Nat* 1946; 36:663-5.
17. Hatai K, Kubota SS. A visceral mycosis in cultured masu salmon (*Oncorhynchus masou*) caused by a species of *Ochroconis*. *J Wildlife Dis* 1989; 25:83-8.
18. Ross AJ, Yasutake WT. *Scolecobasidium humicola*, a fungal pathogen of fish. *J Fish Res Board Can* 1973; 30:994-5.
19. Ajello L, McGinnis MR, Camper J. An outbreak of phaeohyphomycosis in rainbow trout caused by *Scolecobasidium humicola*. *Mycopathologia* 1977; 62:15-22.
20. Schaumann K, Priebe K. *Ochroconis humicola* causing muscular black spot disease of Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Can J Bot* 1994; 72:1629-34.
21. Wada S, Nakamura K, Hatai K. First case of *Ochroconis humicola* infection in marine cultured fish in Japan. *Fish Pathol* 1995; 30:125-6.
22. VanSteenhouse JL, Padhye AA, Ajello L. Subcutaneous phaeohyphomycosis caused by *Scolecobasidium humicola* in a cat. *Mycopathologia* 1988; 102:123-7.
23. Georg LK, Bierer BW, Cooke WB. Encephalitis in turkey poults due to a new fungus species. *Sabouraudia* 1964; 3:239-44.
24. Connole MD. Some aspects of animal mycosis in Australia. In : Fourth Meeting of the International Society for Human and Animal Mycology, in New Orleans, USA, 1967.
25. Blalock HG, Georg LK, Derieux WT. Encephalitis in Turkey poults due to *Dactylaria (Diplorhynchium) gallopava* : case report and its experimental reproduction. *Avian Dis* 1973; 17:197-204.
26. Ranck FM, Georg LK, Wallace DH. Dactylariosis : a newly recognized fungus disease of chickens. *Avian Dis* 1973; 8:4-20.
27. Shane SM, Markovits J, Snider TG 3rd, Harrington KS. Encephalitis attributed to dactylariosis in Japanese quail chicks (*Coturnix coturnix japonica*). *Avian Dis* 1985; 29:822-8.
28. Karesh WB, Russell R, Gribble D. *Dactylaria gallopava* encephalitis in two grey-winged trumpeters (*Psophia crepitans*). *Avian Dis* 1987; 31:685-8.
29. Salkin IF, Dixon DM, Kemna ME, Danneman PJ, Griffith JW. Fatal encephalitis caused by *Dactylaria constricta* var. *gallopava* in a snowy owl chick (*Nyctea scandiaca*). *J Clin Microbiol* 1990; 28:2845-7.
30. Otori A, Endo S, Sano A, Yokoyama K, Yarita K, Yamaguchi M, et al. Rapid identification of *Ochroconis gallopava* by loop-mediated isothermal amplification(LAMP) method. *Vet Microbiol* 2006; 114:359-65.
31. Mohapatra N. Fungal encephalitis in poultry. *Poultry Adv* 1993; 26:61-2.

32. Padhye AA, Amster RL, Browning M, Ewing EP. Fatal encephalitis caused by *Ochroconis gallopava* in a domestic cat. *J Med Vet Mycol* 1994; 32:141-5.
33. Singh K, Flood J, Welsh RD, Wyckoff JH, Snider TA, Sutton DA. Fatal systemic phaeohyphomycosis caused by *Ochroconis gallopavum* in a dog (*Canis familiaris*). *Vet Patho* 2006; 43:988-92.
34. Dixon DM, Salkin IF. Morphologic and physiologic studies of three dematiaceous pathogens. *J Clin Microbiol* 1986; 24:12-5.
35. Mancini MC, McGinnis MR. *Dactylaria* infection of a human being : pulmonary disease in a heart transplant recipient. *J Heart Lung Transplant* 1992; 11:827-30.
36. Prevost-Smith E, Hutton N, Padhye AA, Upshur JK, Van Bakel AB. Fatal phaeohyphomycotic infection due to *Dactylaria gallopava* and *Scolecobasidium prolificans* in a cardiac transplant. In : Proceedings and Abstract of the 93rd Annual Meeting of The American Society for Microbiology, Atlanta, GA, 1993. Washington:ASM Press, 1993; F35.
37. Jenney A, Maslen M, Bergin P, Tang SK, Esmore D, Fuller A. Pulmonary infection due to *Ochroconis gallopavum* treated successfully after orthotopic heart transplantation. *Clin Infect Dis* 1998; 26:236-7.
38. Vukmir RB, Kusne S, Linden P, Pasculle W, Fothergill AW, Sheaffer J, et al. Successful therapy for cerebral phaeohyphomycosis due to *Dactylaria gallopava* in a liver transplant recipient. *Clin Infect Dis* 1994; 19:714-9.
39. Kralovic SM, Rhodes JC. Phaeohyphomycosis caused by *Dactylaria* (human dactylariosis): report of a case with review of the literature. *J Infect* 1995; 31:107-13.
40. Rossmann SN, Cernoch PL, Davis JR. Dematiaceous fungi are an increasing cause of human disease. *Clin Infect Dis* 1996; 22:73-80.
41. Bonham A, Singh N, Fukui M, Dominguez EA, Pankey GA, Paterson D, et al. Central nervous system lesions in liver transplant recipients: prospective assessment of indication for biopsy and implication for management. In : 15<sup>th</sup> Annual Scientific Meeting of the American Society of Transplant Physicians, Dallas, TX 1996; K-KI-0014.
42. Singh N, Chang FY, Gayowski T, Marino IR. Infections due to dematiaceous fungi in organ transplant recipients: case report and review. *Clin Infect Dis* 1997; 24:369-74.
43. Horre R, Hoog GS de. Primary cerebral infections by melanised fungi: a review. *Stud Mycol* 1999; 43:176-93.
44. Shoham S, Pic-Aluas L, Taylor J, Cortez K, Rinaldi MG, Shea Y, et al. Transplant-associated *Ochroconis gallopava* infections. *Transpl Infect Dis* 2008; 1-7.
45. Burns KE, Ohori NP, Iacono AT. *Dactylaria gallopava* infection presenting as a pulmonary nodule in a single-lung transplant recipient. *J Heart Lung Transplant* 2000; 19:900-2.
46. Malani PN, Bleicher JJ, Kauffman CA, Davenport DS. Disseminated *Dactylaria constricta* infection in a renal transplant recipient. *Transpl Infect Dis* 2001; 3:40-3.
47. Wang TK, Chiu W, Chim S, Chan TM, Wong SS, Ho PL. Disseminated *Ochroconis gallopavum* infection in a renal transplant recipient: the first reported case and a review of the literature. *Clin Nephrol* 2003; 60:415-23.
48. Terreni AA, DiSalvo AF, Baker AS Jr, Crymes WB, Morris PR, Dowda H Jr. Disseminated *Dactylaria gallopava* infection in a diabetic patient with chronic lymphocytic leukaemia of the T-cell type. *Am J Clin Pathol* 1990; 94:104-7.
49. Sides EH, Benson JD, Padhye AA. Phaeohyphomycotic brain abscess due to *Ochroconis gallopavum* in patient with malignant lymphoma of large cell type. *J Med Vet Mycol* 1991; 29:317-22.
50. Fukushima N, Mannen K, Okamoto S, Shinogi T, Nishimota K, Sueoka E, et al. Disseminated *Ochroconis gallopavum* infection in a chronic lymphocytic leukemia: a case report and review of the literature on hematological malignancies. *Intern Med* 2005; 44:879-82.
51. Boggild AK, Poutanen SM, Mohan S, Ostrowski MA. Disseminated phaeohyphomycosis due to *Ochroconis gallopavum* in the setting of advanced HIV infection. *Med Mycol* 2006; 44:777-82.
52. Zhao J, Wang Z, Li R, Wang D, Bai Y. Pempfigus patient with pulmonary fungal infection caused by *Ochroconis gallopava*: the first case report in China. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Chin Med J)* 2002; 82:1310-3.
53. Fukushiro R, Udagawa S, Kawashima Y, Kawamura Y. Subcutaneous abscesses caused by *Ochroconis gallopavum*. *J Med Vet Mycol* 1986; 24:175-82.
54. Mazur JE, Judson MA. A case report of a *Dactylaria* fungal infection in a lung transplant patient. *Chest* 2006; 119:651-3.

55. Bowyer JD, Johnson EM, Horn EH, Gregson RM. *Ochroconis gallopava* endophthalmitis in fludarabine treated chronic lymphocytic leukaemia. Br J Ophthalmol 2000; 84:117.
56. Samerpitak K. Black yeast and related fungi : General characters and medical importance (Part II). Srinagarind Med J 2007; 22:463-70.
57. Hollingworth JW, Shofer S, Zass A. Successful treatment of *Ochroconis gallopavum* infection in an immunocompetent host. Infection 2007 © Urban&Vogel. Available from URL: <http://www.springerlink.com/content/4jk6278122705121/> [Cite : 01, 27, 2009]
58. Odell JA, Alvarez S, Cvitkovich DG, Cortese DA, McComb BL. Multiple lung abscesses due to *Ochroconis gallopavum*, a dematiaceous fungus, in a nonimmunocompromised wood pulp worker. Chest 2000; 118:1503-5.
59. Bravo LO, Ngauy V. *Ochroconis gallopavum* and *Mycobacterium avium intracellulare* in an immunocompetent patient. Chest 2004; 126:975.

