2000 至 2006 年特有生物研究保育中心野生動物急救站傷病及死亡猛禽病例分析

Causes of Morbidity and Mortality of Wild Raptors Admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, 2000-2006

詹芳澤* 王齡敏 林佩羿 林依蓉 黃獻文

Fang-Tse Chan*, Ling-Min Wang, Pei-I Lin, Yi-Jung Lin and Hsien-Wen Huang

行政院農業委員會特有生物研究保育中心 南投縣集集鎮民生東路 1 號

Endemic Species Research Institute, Jiji, Nantou, Taiwan

*通訊作者：cft01@tesri.gov.tw

*Corresponding author: cft01@tesri.gov.tw

摘 要

本研究以台灣地區野生猛禽送至農委會特有生物研究保育中心(以下簡稱特生中心)野生動物急救站醫療處理之病例，探討造成猛禽傷病及死亡的主要原因及處理結果。自 2000 年至 2006 年特生中心野生動物急救站共醫療處理野生猛禽病例有 22 種 683 隻。野生猛禽傷病及死亡的原因主要以創傷占最大部分(48.46%)，其他原因分別爲落巢幼鳥(24.60%)、營養不良或消瘦(18.89%)、中毒(2.93%)、傳染病(0.44%)，以及未知或無法確定之病例(4.69%)。經醫療處理後野放回野外動物占 46.56%、醫療期間死亡或安樂死動物占 41.00%，以及因永久殘廢須長期收容占 12.45%。從本研究中指出創傷是造成野生猛禽傷病而被送到特生中心野生動物急救站醫治的最主要原因。

Abstract

This study was intended to identify causes of morbidity and mortality of wild raptors in Taiwan.

During the period from 2000 to 2006, 683 raptors representing 22 species were admitted to the Wildlife First Aid Station of the Endemic Species Research Institute (ESRI). Causes of their morbidity and mortality were found to be trauma (48.46%), orphaned young (24.6%), metabolic and nutritional disease (18.89%), susceptive toxicosis (2.93%), infectious disease (0.44%), and unknown (4.69%). After treatment, 46.56% of them were cured and released to the wild, 41% died or were euthanized, and 12.45% were kept in captivity permanently. Trauma was the major cause of morbidity and mortality for the wild raptors in Taiwan.

關鍵詞：野生猛禽、傷病及死亡、落巢幼鳥、台灣、創傷

Key words: wild raptors, morbidity and mortality, orphaned young, Taiwan, trauma

收件日期：98 年 2 月 3 日　　接受日期：98 年 5 月 12 日

Received: February 3, 2009　　Accepted: May 12, 2009

緒　言

猛禽是環境中的掠食者，亦是食物鏈頂端的物種，身體累積的環境污染毒素可作爲環境健康指標，因此可作爲環境健康監控物種(Cooper and Greenwood 1981; Morishita *et al*. 1998)。1960 至 1970 年代因化學物質濫用造成野生猛禽中毒，嚴重影響族群數量，1990 年代逐漸轉變爲因人類活動而造成創傷性傷害(Deem *et al*. 1998)，例如撞擊交通工具及建築物、槍傷、鳥網以及電線，以及因人口日益成長與環境污染等問題所引發的危害(Stewart 1969; Coon *et al*. 1970; Clausen and Gudmundsson 1981; Redig *et al*. 1983; Fix and Barrows 1990; Work and Hale 1996; Deem *et al*. 1998; Morishita *et al*. 1998; Wendell *et al*. 2002)。猛禽生態系的健康需要透過長期監控與瞭解影響猛禽族群之特定與新興疾病(Sleeman and Clark 2003)，所以回溯病例資料檢視野生猛禽被送至野生動物救助單位的原因，可以瞭解與監控野外猛禽族群的真正健康狀況。本研究分析探討台灣地區於 2000 年至 2006 年間，送交特生中心野生動物急救站的野生猛禽造成傷病及死亡原因與處理結果，期可提供野生動物保育單位及野生猛禽研究人員參考。

材料與方法

特生中心野生動物急救站位於南投縣集集鎮，自 1993 年 12 月成立，隸屬於政府單位的野生動物救援單位，處理民眾、保育團體與政府單位送交的傷病野生動物，是目前台灣地區處理猛禽數量最多的機構。特生中心野生動物急救站提供受傷生病的猛禽適當的醫療處理，並協助復原及回送到野外，復原後但無法回歸大自然的猛禽則規劃長期收容、提供公眾教育及繁殖用途。病情嚴重、無法治癒或無法野放的猛禽，則可能施以安樂死結束動物的生命。

表 1. 2000 至 2006 年特有生物研究保育中心野生動物急救站醫療處理野生猛禽數量
Table 1. Wild raptors admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, Taiwan, 2000-2006

Species			Number	%
領角鴞	Collared scops owl	*Otus bakkamoena*	235	34.41
鳳頭蒼鷹	Asian crested goshawk	*Accipiter trivirgatus*	182	26.65
大冠鷲	Crested serpent eagle	*Spilornis cheela*	67	9.81
紅隼	Common kestrel	*Falco tinnunculus*	36	5.27
黃嘴角鴞	Spotted scops owl	*Otus spilocephalus*	28	4.10
松雀鷹	Besra sparrow hawk	*Accipiter virgatus*	26	3.81
褐鷹鴞	Brown hawk owl	*Ninox scutulata*	17	2.49
短耳鴞	Short-eared owl	*Asio flammeus*	16	2.34
赤腹鷹	Chinese goshawk	*Accipiter soloensis*	12	1.76
灰面鷲	Grey face buzzard eagle	*Butastur indicus*	11	1.61
褐林鴞	Brown wood owl	*Strix leptogrammica*	8	1.17
蜂鷹	Oriental honey buzzard	*Pernis ptilorhynchus*	8	1.17
遊隼	Peregrine falcon	*Falco peregrinus*	7	1.02
草鴞	Grass owl	*Tyto capensis*	6	0.88
鵂鶹	Collared owlet	*Glaucidium brodiei*	5	0.73
黑翅鳶	Black-shouldered kite	*Elanus caeruleus*	4	0.59
赫氏角鷹	Hodgson's hawk eagle	*Spizaetus nipalensis*	4	0.59
魚鷹	Osprey	*Pandion haliaetus*	3	0.44
長耳鴞	Long-eared owl	*Asio flammeus*	3	0.44
角鴞	Oriental scops owl	*Otus sunia*	2	0.29
澤鵟	Eastern marsh harrier	*Circus spilonotus*	2	0.29
黃魚鴞	Tawany fish owl	*Ketupa flavipes*	1	0.15
Total			683	100

2000 至 2006 年間共計 811 隻猛禽被送至特生中心野生動物急救站醫療處理。其中 128 隻因經人爲飼養或醫療紀錄不全被排除本項研究分析中。683 隻猛禽病例資料經歸納後由電腦軟體(Microsoft Excel)整理成數位資料。

每一隻野生猛禽都有病例編號，並詳細記錄其物種、送交日期以及發現地點等資訊，同時記錄動物病史、年齡、性別、疾病、醫療狀況等資料。每一隻都經過詳細臨床檢查，包括檢查眼睛及骨骼系統、測量體重、評估身體狀況、判斷脫水程度等。部分病例進行血液學、放射線學以及糞便寄生蟲的檢查，來協助動物的治療。多數猛禽被發現時呈現不同程度脫水、饑餓、體重減少、體溫降低等臨床症狀。在積極醫療之前通常先將動物的病情穩定下來。

猛禽傷病及死亡原因之診斷分類爲創

傷、落巢幼鳥、營養不良及消瘦、疑似中毒、疑似傳染病，以及未知或無法確定病因。另外創傷又細分爲撞擊(交通工具及建築物)、鳥網、槍傷、陷阱、動物攻擊，以及未知因素。猛禽傷病及死亡原因與分類的確定由臨床主治獸醫師或病理醫師依據個別病例的病史資料、臨床檢查、輔助診斷測試，或病理解剖發現以及組織病理檢查判斷決定。落巢幼鳥定義爲雛鳥或是亞成鳥，健康狀況良好但是在沒有協助下無法在野外生存下來的猛禽。

結 果

2000 年至 2006 年間因傷病送交特生中心野生動物急救站醫治的野生猛禽，共 2 目 17 屬 22 種 683 隻(表 1)。數量前五名的猛禽種類有：領角鴞(*Otus bakkamoena*) 34.41% (235/683)占最多、鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus*) 26.65% (182/683)其次，之後依序爲大冠鷲(*Spilornis cheela*) 9.81% (67/683)、紅隼(*Falco tinnunculus*) 5.27% (36/683)及黃嘴角鴞(*Otus spilocephalus*) 4.10% (28/683)。

表 2. 2000 至 2006 年特有生物研究保育中心野生動物急救站醫療處理野生猛禽傷病及死亡的原因
Table 2. Causes of morbidity and mortality of wild raptors admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, Taiwan, 2000-2006

Causes	Number	%
Trauma	331	48.46
Orphaned young	168	24.60
Metabolic and nutritional disease	129	18.89
Unknown	32	4.69
Toxicosis	20	2.93
Infectious disease	3	0.44
Total	683	100

表 3. 2000 至 2006 年特有生物研究保育中心野生動物急救站醫療處理野生猛禽創傷傷害的原因
Table 3. Causes of trauma of 331 wild raptors admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, Taiwan, 2000-2006

Cause of trauma	Number	%
Collision to vehicles	188	56.80
Nets	100	30.21
Traps	35	10.57
Gunshot	4	1.21
Unknown	3	0.91
Animal attack	1	0.30
Total	331	100

本研究指出造成野生猛禽傷病及死亡原因，以創傷 48.46% (331/683)發生頻率最高，其次是落巢幼鳥 24.6% (168/683)，接下來是營養不良與消瘦 18.89% (129/683)、未知或未確定病因 4.69% (32/683)、疑似中毒 2.93% (20/683)、傳染病 0.44% (3/683) (表 2)。創傷是多數猛禽物種(20 種/22 種)造成傷病及死亡的主要原因。疑似中毒猛禽以大冠鷲占 45% (9/20)最多，其次鳳頭蒼鷹 35% (7/20)、松雀鷹 (*Accipiter virgatus*) 10% (2/20)、紅隼與魚鷹 (*Pandion haliaetus*)各 5% (1/20)。傳染病總計發生的案例爲 0.44% (3/683)，發生於鳳頭蒼鷹(2 隻)的禽痘與灰面鷲(1 隻)的吸蟲症。

創傷細分爲撞擊交通工具及建築物、鳥網、陷阱、槍傷、未知原因及動物攻擊(表 3)。其中撞擊交通工具及建築物占所有原因的 56.8% (188/331)，其次鳥網 30.21% (100/331)，陷阱發生頻率爲 10.57% (35/331)，槍傷發生頻率爲 1.21% (4/331)，分別發生在大型猛禽大冠鷲 1 隻與褐林鴞(*Strix leptogrammica*) 2 隻，小型猛禽松雀鷹 1 隻。被動物攻擊 0.3% (1/331)發生於鳳頭蒼鷹 1 隻。未知因素造成猛禽創傷性傷害占 0.91% (3/331)。

經醫療處理後野放 46.56% (318/683)、死亡 33.24% (227/683)、安樂死 7.76% (53/683)以及收容 12.45% (85/683) (表 4)。安樂死數量最多的猛禽是鳳頭蒼鷹 58.49% (31/53)，其次爲大冠鷲 18.87% (10/53)。依季節分析猛禽發生傷病及死亡送至野生動物急救站的動物數量，春季 173 隻、夏季 189 隻、秋季 131 隻及冬季 190 隻(表 5)，秋季野生猛禽因傷病醫療救治的數量較其他季節少，處理傷病猛禽超過 50 隻月份爲 3、4、5、6、10、11、12 以及 1 月份。分析傷病原因與季節，創傷在秋冬兩季發生的比例都超過 50% (秋 56.49%、冬 66.32%)，夏季則是落巢幼鳥最常見(54.50%)，春季創傷占 48.55%，落巢幼鳥則有 30.64%。

猛禽來源縣市以特生中心所在地南投縣最多 45.97% (314/683)，其次的是鄰近的彰化縣 12.74% (87/683)，其他超過 20 隻猛禽的縣市包含台中縣 10.98% (75/683)、嘉義縣 4.98% (34/683)、雲林縣 3.95% (27/683)以及嘉義市 3.37% (23/683) (表 6)。

表 4. 2000 至 2006 年特有生物研究保育中心野生動物急救站醫療處理野生猛禽結果

Table 4. Outcomes after treatment of wild raptors admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, Taiwan, 2000-2006

Outcomes	Number	%
Cured and released	318	46.56
Died	227	33.24
Kept in captivity	85	12.45
Euthanasia	53	7.76
Total	683	100

討 論

創傷是造成野生猛禽傷病及死亡而被送至特生中心野生動物急救站醫療處理的主要原因，本研究結果與先前的研究報告呈現一致性 (Stewart 1969; Cooper 1973; Cooper and

Greewood 1981; Clausen and Gudmundsson 1981; Keran 1981; Fix and Barrows 1990; Morishita *et al*. 1998; Wendell *et al*. 2002; Komnenou *et al*. 2005; Richards *et al*. 2005; Harris and Sleeman 2007)。野生猛禽遭受創傷性傷害的主因多與人類活動有關(98.79%)，相較於希臘的85.2% (Komnenou *et al*. 2005)與美國佛羅里達州的87% (Deem *et al*. 1998)均高，主要原因爲台灣地區常見的鳥網提高了野生猛禽創傷發生率。事實上，人類活動所造成野生猛禽創傷性傷害多發生在人類活動的地區，例如撞擊汽車、運輸工具或建築物，容易被發現並送到野生動物救援單位。因此，回溯分析研究猛禽救援單位的病例可能會過度解釋人類活動對猛禽的影響(Wendell *et al*. 2002)。在台灣地區因槍擊造成猛禽創傷性傷害，與科羅拉多州1.5% (Wendell *et al*. 2002)相近，但與部分開放狩獵地區，例如美國佛羅里達州7.5% (Deem *et al*. 1998)、維吉尼亞州白頭鷹(*Haliaeetus leucocephalus*) 15%與遊隼(*Falco peregrinus*) 8% (Richards *et al*. 2005)、愛荷華州17% (Fix and Barrows 1990)，以及希臘38.8% (Komnenou *et al*. 2005)相比較，台灣地區發生率明顯來得低，原因爲台灣無開放狩獵所以發生率較開放地區來得低。槍擊造成的創傷性傷害主要發生在大型的老鷹及貓頭鷹身上，因爲體型大的猛禽被發現的機會相對較大，在本研究中亦是發生在大冠鷲及褐林鴞這類大型猛禽上。

本研究指出落巢幼鳥是造成野生猛禽傷病及死亡第二常見原因，與美國愛荷華州、加州、維吉尼亞州的猛禽傷病及死亡調查報告相同(Fix and Barrows 1990; Morishita *et al*. 1998; Wendell *et al*. 2002)。本研究中落巢野生猛禽幼鳥有領角鴞、鳳頭蒼鷹、大冠鷲、黃嘴角鴞、黑翅鳶及草鴞，發生的季節以夏季最多(103/168)，其次爲春季(53/168)，多數落巢猛禽集中於春與夏季，與林及胡等人所發表的報告相符(林 2003；林等 2008；胡 2008)。此外，夏季落巢幼鳥數量更超越創傷數量成爲野生

表5. 2000至2006年特有生物研究保育中心野生動物急救站醫療處理野生猛禽與季節造成傷病及死亡原因

Table 5. Seasonal difference in causes (percentage; number in parentheses) of morbidity and mortality of wild raptors admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, Taiwan, 2000-2006

Season (month)	Number	Trauma	Orphaned young	Metabolic and nutritional disease	Toxicosis	Unknown	Infectious disease
Spring (Feb.-Apr.)	173	48.55 (84)	30.64 (53)	18.50 (32)	1.16 (2)	1.16 (2)	0.00 (0)
Summer (May-Jul.)	189	24.87 (47)	54.50 (103)	16.93 (32)	0.00 (0)	3.17 (6)	0.53 (1)
Autumn (Aug.-Oct.)	131	56.49 (74)	6.11 (8)	25.95 (34)	6.11 (8)	5.34 (7)	0.00 (0)
Winter (Nov.-Jan.)	190	66.32 (126)	2.11 (4)	16.32 (31)	5.26 (10)	8.95 (17)	1.05 (2)
Total	683	331	168	129	20	32	3

猛禽傷病及死亡最常見原因。領角鴞是本研究中數量最多的猛禽，其落巢幼鳥比率占 52.77% (124/235)，因爲分布與居住地點靠近人類活動範圍(林 2003)，所以容易被發現及拾獲被送到野生動物救援單位。其次爲鳳頭蒼鷹幼鳥落巢季仍以夏季(21 隻)爲主，其次爲秋季(6 隻)，春季數量僅 1 隻，與胡(2008)發表的繁殖紀錄報告相符。大冠鷲共有 8 隻，夏季 6 隻、春與冬季各 1 隻。2 隻草鴞幼鳥屬同一巢幼鳥，被發現於台南縣新化地區，該時間與野外及圈養繁殖紀錄相符(曾 2005；姚及詹 2006；曾等 2008)，因野外族群數量極爲稀少，故本項紀錄仍相當珍貴。黃嘴角鴞幼鳥 3 隻均集中於夏季，而黑翅鳶 3 隻發生於春與冬季。因此，春季與夏季是台灣地區野生猛禽主要繁殖季節。

本研究結果指出，疑似傳染性疾病及中毒發生率偏低，與其他國家相近，發生率皆呈現較低的趨勢，例如 1986 至 1987 年間在美國愛荷華州猛禽中毒病例占 2.87% (Fix and Barrows 1990)、1988 至 1994 年間於佛羅里達州的傳染性疾病及中毒各占 3.2%與 6.2% (Deem *et al*. 1998)、1995 至 1998 年間於維吉尼亞州的傳染性疾病及中毒各占 4.4%與 2.0%，以及 1997 至 2000 年期間在希臘的中毒 6.9% (Komnenou *et al*. 2005)。上述研究報告指出，傳染病及中毒的發生率有可能被低估，因爲中毒或患有傳染病的猛禽可能有反應較差而容易受傷的傾向，在臨床上獸醫師可能因當時的臨床症狀，優先或誤判爲創傷(Wendell *et al*. 2002)。而傳染病與中毒亦可能引發營養不良與消瘦的症狀，例如特生中心野生動物急救站醫療處理患有條蟲與毛細線蟲症的猛禽時，發現動物多呈消瘦，經驅蟲治療後都有明顯體重增加。傳染病及中毒的檢驗需要專業實驗室進行分析與診斷，再加上檢出費用昂貴，因此更可能低估其發生率。

傷病猛禽數量以特生中心的所在地南投縣最多，其次爲鄰近的彰化縣、嘉義縣、台中縣以及雲林縣，距離較遠的縣市相對傷病猛禽送交數量明顯減少，與美國佛羅里達州的猛禽受傷生病及死亡調查報告有一致性的結果(Deem *et al*. 1998)。監控野生猛禽族群真正受傷生病及死亡原因相當困難，通常收集到正確資料非常少，甚至於透過立即死亡的個體進行

表 6. 2000 至 2006 年特有生物研究保育中心野生動物急救站醫療處理野生猛禽來源縣市別
Table 6. Sources of wild raptors admitted to the Wildlife First Aid Station of Endemic Species Research Institute, Taiwan, 2000-2006

County/City	Number	%
Nantou County	314	45.97
Changhua County	87	12.74
Taichung County	75	10.98
Chiayi County	34	4.98
Yunlin County	27	3.95
Chiayi City	23	3.37
Kaohsiung County	16	2.34
Tainan County	16	2.34
Taichung City	16	2.34
Miaoli County	11	1.61
Taipei County	10	1.46
Kaohsiung City	9	1.32
Tainan City	8	1.17
Hsinchu County	8	1.17
Taoyuan County	8	1.17
Pingtung County	4	0.59
Hsinchu City	3	0.44
Taitung County	3	0.44
Unknown	3	0.44
Penghu County	2	0.29
Hualien County	2	0.29
Yilan County	2	0.29
Taipei City	2	0.29
Total	683	100

診斷，其死亡原因卻經常是不明(Newton *et al*. 1993)。雖是如此，仍然可以透過野生動物救援醫療機構協助確認造成猛禽傷病及死亡的原因，這些資料將可以提供分析影響野生猛禽族群的重要因子。

結　論

本研究是台灣地區第一次對野生猛禽進行大規模猛禽病例的調查研究，依據結果指出創傷是扮演野生猛禽傷病及死亡最主要的原因，而這種創傷性傷害與人類活動有緊密關聯。此外，在未來應加強台灣地區猛禽傳染病及中毒的監測，除可監控野生猛禽族群健康狀況之外，也可以提供生態環境健康的參考指標。

引用文獻

林文隆。2003。台灣中部森林領角鴞繁殖生物學初探。台灣猛禽研究1: 29-35。

林文隆、曾惠芸、王穎。2008。台灣中部都會區與原始環境鳳頭蒼鷹繁殖與食性研究。特有生物研究10(2): 13-24。

姚正得、詹芳澤。2006。台灣首例人工飼養繁殖草鴞成功記錄。台灣猛禽研究6: 36-37。

胡景程。2008。台灣南部都市環境鳳頭蒼鷹之巢位選擇。屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

曾翌碩。2005。黑夜潛行的神秘客－草鴞。自然保育季刊49: 61-65。

曾翌碩、姚正得、曾志成、林世忠。2008。台灣南部地區東方草鴞在育雛期間的食性分析。特有生物研究10(1): 1-6。

Clausen, B. and F. Gudmundsson. 1981. Causes of mortality among free-ranging gyrfalcons in Iceland. Journal of Wildlife Diseases 17: 105-109.

Coon, N. C., L. N. Locke, E. Cromartie and W. L. Reichel. 1970. Causes of bald eagle mortality, 1960-1965. Journal of Wildlife Diseases 6: 72-76.

Cooper, J. E. 1973. Post-mortem findings in East African birds of prey. Journal of Wildlife Diseases 9: 368-375.

Cooper, J. E. and A. G. Greenwood. 1981. Conclusions. pp.167-168. *In*: J. E. Cooper and A. G. Greenwood (eds.). Recent Advences in the Study of Raptor Disease. Chiron, Keighley, West Yorkshire, England.

Deem, S. L., S. P. Terrell and D. J. Forrester. 1998. A retrospective study of morbidity and mortality of raptors in Florida, 1988-1994. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 29: 160-164.

Fix, A. S. and S. Z. Barrows. 1990. Raptors rehabilitated in Iowa during 1986 and 1987: A retrospective study. Journal of Wildlife Diseases 26: 18-21.

Harris, M. C. and J. M. Sleeman. 2007. Morbidity and mortality of bald eagles (*Haliaeetus leucocephalus*) and peregrine falcons (*Falco peregrinus*) admitted to the Wildlife Center of Virginia, 1993-2003. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 38: 62-66.

Keran, D. 1981. The incidence of man-caused and natural mortalities to raptors. Journal of Raptor Research 15: 108-112.

Komnenou, A. T., I. Georgopoulou, I. Savvas and A. Dessiris. 2005. A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free ranging raptors in Greece, 1997-2000. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 36: 222-228.

Morishita, T. Y., A. T. Fullerton, L. J. Lowen-

stine, I. A. Gardner and D. L. Brooks. 1998. Morbidity and mortality in free-living raptorial birds of northern California: A retrospective study. Journal of Avian Medicine and Surgery 12: 78-81.

Newton, I., I. Wyllie and A. Asher. 1993. Long-term trends in organochlorine and mercury residues in some predatory birds in Britain. Environemtal Pollution 79: 143-151.

Redig, P. T., G. E. Duke and P. Swanson. 1983. The rehabilitation and release of bald and golden eagles: A review of 245 cases. *In*: D. M. Bird, N. R. Seymour and J. M. Gerrard (eds.). Biology and management of bald eagles and ospreys. Harpell Press, Ste. Anne de Bellevue, Quebec, Canada, p. 137-147.

Richards, J., A. Lickey and J. M. Sleeman. 2005. Decreasing prevalence and seasonal variation of gunshot trauma in raptors admitted to the wildlife center of Virginia, 1993-2002. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 36: 485-488.

Stewart, P. A. 1969. Movements, population fluctuations, and mortality among great horned owls. The Wilson Bulletin 81: 155-162.

Sleeman, J. M. and E. E. Clark. 2003. Clinical wildlife medicine: A new paradigm for a new century. Journal of Avian Medicine and Surgery 17: 33-37.

Wendell, M. D., J. M. Sleeman and G. Kratz. 2002. Retrospective study of morbidity and mortality of raptors admitted to Colorado State University Veterinary Teaching Hospital during 1995 to 1998. Journal of Wildlife Diseases 38: 101- 106.

Work, T. M. and J. Hale. 1996. Causes of owl mortality in Hawaii, 1992 to 1994. Journal of Wildlife Diseases 32: 266-273.