

13.

## DALLE CAPACITÀ ALLA DIGNITÀ APPROCCIO ETOLOGICO ALL'INTEGRITÀ ANIMALE

*Michele Panzera*

doi: 10.7359/663-2013-panz

mpanzera@unime.it

### 13.1. INTRODUZIONE

Una consolidata letteratura scientifica ha dimostrato, da tempo, che anche gli animali cosiddetti 'superiori' posseggono i requisiti fisiologici della sensibilità, determinando – in un'ottica bioetica – il superamento della loro considerazione quali oggetti di doveri morali e collocandoli tra i titolari di diritti. L'etologia cognitiva ha tratto spunto da tali conoscenze, dimostrando la capacità animale di manifestare stati emotivi quali la paura e la sofferenza, attraverso i comportamenti di fuga o di evitamento. Il fondamentale riconoscimento della capacità animale di elaborare gli attributi qualitativi delle emozioni è stato indirettamente acclarato dal successo della sperimentazione scientifica dei principi attivi dei farmaci antidolorifici centrali per uso umano, che ha consentito di pervenire a precise conoscenze sui mediatori neurologici e ormonali della sofferenza. È stato, altresì, dimostrato che le privazioni comportamentali alterano l'equilibrio emozionale, innescando una cascata di eventi che conducono all'espressione di comportamenti anormali, quali epifenomeno di sofferenza. I riscontri scientifici di seguito citati e discussi, relativi alle molteplici capacità animali di percepire, rappresentare e memorizzare gli attributi qualitativi degli stimoli ambientali e la dimostrazione dell'esistenza di strutture e processi centrali di regolazione e controllo della componente emotiva delle sensazioni, consentono di apprezzare e riconoscere l'integrità e la dignità animale per troppo tempo falsamente ignorate ed escluse dal nostro mondo morale.

### 13.2. GLI INDICATORI DELLA RISPOSTA ADATTATIVA ALLO STRESS ACUTO E CRONICO

L'approccio multidisciplinare alla valutazione del benessere animale ha reso possibile l'individuazione e la standardizzazione di indicatori diretti e indiretti.

Gli indicatori diretti, definiti dagli autori anglosassoni *animal-based*, sono finalizzati alla misurazione delle risposte animali alle componenti ambientali di allevamento e vengono classificati in: patologici, produttivi, fisiologici e etologici<sup>1</sup>. Gli indicatori patologici si basano sull'assunto che lo stato di benessere implica, di necessità, l'assenza di malattie; quelli produttivi valutano il cosiddetto *Body Condition Score*, cioè le condizioni di massa grassa, muscolare e scheletrica; quelli fisiologici si riferiscono all'attivazione del sistema neuroendocrino di adattamento (asse ipotalamo-ipofisi-surrene e sistema neurovegetativo simpatico), che consente all'animale di far fronte ai diversi *stressors* ambientali.

Tra gli indicatori fisiologici di benessere sono compresi parametri neuroendocrini (catecolamine, cortisolo, citochine e endorfine), immunitari (ematocrito e formula leucocitaria), metabolici (glucosio e acidi grassi liberi) e cardiocircolatori (frequenza cardiaca e pressione arteriosa).

Gli indicatori etologici consentono di valutare non solo gli effetti negativi provocati da situazioni di costrizione e privazione imposte dai sistemi di allevamento, ma anche gli effetti positivi di un adeguato *management* che permette, attraverso il soddisfacimento dei bisogni etologici, il mantenimento dell'equilibrio emozionale. È stato dimostrato, infatti, che il concetto di salute non deve essere più ritenuto equivalente all'assenza di malattie ma, soprattutto, all'assenza di fattori perturbanti la salute mentale o emozionale<sup>2</sup> e che la risultante del benessere fisico ed emozionale è ben rappresentata, in senso olistico, dall'integrità animale.

L'attivazione del sistema neuroendocrino di risposta allo stress acuto determina, entro pochissimi secondi, la liberazione delle catecolamine da parte della branca simpatica del Sistema Nervoso Autonomo (SNA); persistendo la causa stressante, dopo pochi minuti, viene attivato l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene (asse HPA), determinando la liberazione del Fattore

---

<sup>1</sup> Cfr. D. Smidt, *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare*, Berlin, Springer-Verlag, 1983; D.M. Broom, K.G. Johnson, *Stress and Animal Welfare*, London, Chapman & Hall, 1993; E.J. Squires, *Applied Animal Endocrinology*, Wallingford, CABI Publishing, 2003; J. Webster, *Animal Welfare: Limping towards Eden*, Oxford, Basil Blackwell, 2005.

<sup>2</sup> Cfr. D.M. Broom, R.D. Kirken, 'Welfare, Stress, Behaviour and Pathophysiology' (2004), in R.H. Dunlop, C.H. Malbert (eds.), *Veterinary Pathophysiology*, Ames (IA), Blackwell, 2004, pp. 337-369.

Rilasciante la Corticotropina (CRF) e dell'Argininasopressina (AVP) da specifici neuroni dell'ipotalamo ed, in particolare, da quelli del Nucleo Paraventricolare (PVN). Il CRF attiva il *locus coeruleus*, importante nucleo noradrenergico del cervello e, di concerto con l'AVP, le catecolamine – da questo prodotte – sono trasportate alla porzione anteriore della ipofisi, agendo sinergicamente con il CRF e l'AVP, stimolando il rilascio di ACTH nella circolazione ematica.

L'attivazione dell'asse HPA, indotta dallo stress acuto, modula e controlla la risposta temporale allo stress. In aggiunta ai neurotrasmettitori anche i neuropeptidi possono stimolare, attraverso il PVN, l'asse HPA e tra questi l'encefalina, la galanina e la colecistochinina agiscono sinergicamente con CRF e AVP. Il CRF appare, quindi, essere l'agente dominante nella risposta allo stress acuto, mentre l'AVP è il mediatore dello stress cronico, per come riportato in numerosi modelli animali<sup>3</sup>, attraverso i quali è stato osservato che gli oppioidi endogeni ( $\beta$ -endorfine) inibiscono l'attività dell'asse HPA e il rilascio di CRF dall'ipotalamo<sup>4</sup>. Cioè a dire che le strutture nervose centrali, nel caso di condizioni ambientali che impediscono il comportamento di fuga o di evitamento, al fine di non far persistere gli effetti dello stress cronico che minerebbero la salute animale, generano l'autonarcosi attraverso l'increzione di peptidi oppioidi, innalzando la soglia di percezione della sofferenza. L'insieme delle evidenze sperimentali disponibili dimostra che il sistema neuroendocrino può essere inteso come un complesso *network* di interazioni, grazie all'esistenza di neurotrasmettitori, recettori e ormoni.

È interessante evidenziare che il sistema neuroendocrino invia messaggi, sotto forma di mediatori ormonali, anche al sistema immunitario il quale, reciprocamente, segnala al sistema neuroendocrino, tramite le citochine, ogni informazione derivante da stimoli «non cognitivi», ovvero non riconosciuti dal Sistema Nervoso Centrale (SNC). Numerosi peptidi di regolazione, una volta ritenuti di esclusivo appannaggio o del sistema neuroendocrino o del sistema immunitario, sono stati riconosciuti essere espressione di entrambi i sistemi<sup>5</sup>.

---

<sup>3</sup> Cfr. D.C.E De Goeij, H. Dijkstra, F.J.H. Tilders, 'Chronic Psychosocial Stress Enhance Vasopressin, but Not Corticotropin-releasing Factor, in the External Zone of the Median Eminence of Male Rats: Relationship to Subordinate Status' (1992), in *Endocrinology*, Vol. 131 (1992), pp. 847-853.

<sup>4</sup> Cfr. S. Tsagarakis, L.H. Rees, M. Besser, A. Grossman, 'Opiate Receptor Subtype Regulation of CRF-41 Release from Rat Hypothalamus in Vitro' (1990), in *Neuroendocrinology*, Vol. 51 (1990), pp. 599-605.

<sup>5</sup> Cfr. J. Licinio, M.L. Wong, P.W. Gold, 'Localization of Interleukin-1 Receptor Antagonist mRNA in Rat Brain', in *Endocrinology*, Vol. 129 (1991), pp. 562-564; R. Buzzetti, L. McLoughlin, P.M. Lavender, J.L. Clark, L.M. Rees, 'Expression of Pro-opimelanocortin Gene and Quantification of Adrenocorticotropin Hormone-like

La presenza di un circuito bidirezionale può spiegare sia la risposta dell'ipofisi e delle ghiandole surrenali alle infezioni e alle infiammazioni, sia la sindrome del *sickness behaviour*, ascrivibile a un più ampio campo, che vede come protagonista lo stato psicofisico, definito *depressive illness*, sia nell'uomo che negli animali. È noto, infatti, che lo stress e/o particolari stati emotivi, possono modificare la capacità di un essere vivente di rispondere alle infezioni o ai tumori e influenzare il decorso delle malattie <sup>6</sup>.

Nel contesto del complesso network di reciproca regolazione dell'attività del SNC e del sistema endocrino, numerose ricerche hanno sottolineato l'importante ruolo svolto dalle citochine come neuroattivatrici e neuromodulatrici dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, fornendo la definitiva dimostrazione che il sistema immunitario è in grado di influenzare l'attività endocrina. Infatti è stato dimostrato che le citochine proinfiammatorie, quali l'interleuchina-1 (IL-1), l'interleuchina-6 (IL-6) e il «tumor necrosis factor  $\alpha$ » (TNF- $\alpha$ ), sono in grado di innalzare i livelli plasmatici di ACTH e di cortisolo, sia *in vivo* che *in vitro* <sup>7</sup>, oltre che essere responsabili, legandosi ai recettori del parenchima cerebrale, degli eventi neuronali che producono il cosiddetto «comportamento malato» o *sickness behaviour*.

---

Immunoactivity in Human Normal Peripheral Mononuclear Cells and Lymphoid and Myeloid Malignancies' (1989), in *Journal of Clinical Investigation*, Vol. 83, n° 2 (1989), pp. 733-737; E.M. Smith, A.C. Morrill, W.J. Meyer, J.E. Blalock, 'Corticotropin Releasing Factor Induction of Leukocyte-derived Immunoreactive ACTH and Endorphins' (1986), in *Nature*, Vol. 686 (1986), pp. 881-882; D.A. Weigent, J.E. Blalock, 'Interactions between the Neuroendocrine and Immune Systems: Common Hormones and Receptors' (1987), *Immunological Reviews*, Vol. 100 (1987), p. 81.

<sup>6</sup> Cfr. D.L. Evans, J.D. Folds, J.M. Petitto, 'Circulating Natural Killer cell Phenotypes in Men and Women with Major Depression: Relation to Cytotoxic Activity and Severity of Depression' (1992), in *Archives of General Psychiatry*, Vol. 49 (1992), pp. 388-395.

<sup>7</sup> Cfr. H. Besedovsky, A. Del Ray, E. Sorkin, C.A. Dinarello, 'Immunoregulatory Feedback between Interleukin-1 and Glucocorticoid Hormones' (1986), in *Science*, Vol. 233, n° 4764 (1986), pp. 652-654; Y. Naitoh, J. Futaka, T. Tominaga, Y. Nakai, S. Tamai, K. Mori, H. Imura, 'Interleukin 6 Stimulates the Secretion of Adrenocorticotrophic Hormone in Conscious Freely Moving Rats' (1988), in *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Vol. 155 (1988), pp. 1459-1463; B.M.R.N.J. Woloski, E.M. Smith, W.J. Meyer, G.M. Fuller, J.E. Blalock, 'Corticotropin Releasing Activity of Monokines' (1985), in *Science*, Vol. 230 (1985), pp. 1035-1037; M.M. Coelho, G.E.P. Souza e I.R. Pela, 'Endotoxin Induced Fever Is Modulated by Endogenous Glucocorticoids' (1992), in *American Journal of Physiology*, Vol. 263 (1992), pp. R423-R427.

### 13.3. SISTEMI DI FRONTEGGIAMENTO AMBIENTALE

Un organismo vivente complesso per far fronte agli incessanti cambiamenti ambientali che rientrano nel normale ciclo di vita e che possono alterare il suo equilibrio interno, attiva processi di fronteggiamento definiti di *coping*. I sistemi di regolazione del pH, della temperatura corporea e dei livelli glicemici, rappresentano alcuni tra i più importanti meccanismi fisiologici deputati al mantenimento dell'equilibrio interno, il cui costo, in termini di dispendio energetico, è previsto e garantito, pena la sopravvivenza stessa dell'individuo.

Le risposte adattative a stimoli e richieste ambientali improvvise e impreviste richiedono, invece, l'attivazione di un complesso processo di regolazione e controllo di supporto all'omeostasi, definito 'allostasi'. McEwen e Wingfield<sup>8</sup>, introdussero il concetto di allostasi definendolo come un processo dinamico attuato dagli organismi viventi al fine di fronteggiare diverse perturbazioni ambientali (prevedibili e non) tramite cambiamenti fisiologici e comportamentali di tipo adattativo. Il processo di allostasi garantisce l'adattamento continuo dell'organismo non solo all'ambiente in cui vive ma anche, e forse soprattutto, nei confronti di tutti quegli eventi di diversa natura che alterano l'omeostasi emozionale.

L'attivazione dei processi allostatici è segnalata dall'alterazione dei livelli di attività dei glucocorticoidi, che garantiscono l'integrazione delle risposte fisiologiche e comportamentali ai cambiamenti non solo ambientali, ma anche riguardanti le interazioni sociali, le malattie, la presenza di predatori, i fattori climatici o quelli relativi all'inquinamento. Alcuni stati allostatici sono previsti filogeneticamente e i processi di allostasi anticipano le prevedibili richieste energetiche, inducendo negli animali comportamenti finalizzati all'accumulo di quanto sarà necessario successivamente. È noto, ad esempio, che animali ibernanti si predispongono al soddisfacimento delle esigenze omeostatiche invernali attraverso la caratteristica iperfagia dei periodi primaverile ed estivo, durante i quali abbondano le risorse alimentari. Ulteriori esempi di stati allostatici sono rappresentati dagli appetiti specifici e dai processi di osmoregolazione e di adattamento metabolico impiegati dalle femmine durante la gravidanza e l'allattamento, oppure i drammatici cambiamenti del metabolismo e della morfologia dei muscoli degli uccelli che intraprendono le estenuanti rotte migratorie per svernare.

---

<sup>8</sup> Cfr. B.S. McEwen, 'Allostasis and Allostatic Load: Implications for Neuropsychopharmacology' (2000), in *Neuropsychopharmacology*, Vol. 22 (2000), pp. 108-124 e B.S. McEwen, J.C. Wingfield, 'The Concept of Allostasis in Biology and Biomedicine' (2003), in *Hormones and Behaviour*, Vol. 43 (2003), pp. 2-15.

Pionieristicamente fu Weiss<sup>9</sup> che indagò la correlazione tra il *coping* e le risposte fisiologiche, osservando il comportamento di topi di laboratorio in seguito a stimolazione elettrica e, confrontandolo con quello del gruppo controllo senza stimolazione, dimostrò che il comportamento di *coping* riduce gli effetti dello stress.

Numerose indagini hanno valutato le influenze dei sistemi di allevamento sul comportamento e sul benessere animale<sup>10</sup>, evidenziando come gli animali confinati non hanno la possibilità di evitare gli stimoli avversi e di necessità, dovendo subire l'ambiente, manifestano specifiche risposte comportamentali di *coping* nel tentativo di fronteggiarli. Quando l'animale è costretto a subire l'ambiente artificiale degli allevamenti, attiva processi che si differenziano significativamente da quelli manifestati nell'ambiente naturale. Numerose ricerche hanno effettuato una distinzione tra sistemi di *coping* «attivo» e sistemi di *coping* «passivo»<sup>11</sup>. Il *coping* attivo induce le tipiche risposte fisiologiche dello stress che comprendono la classica risposta «combatti/fuggi» di Cannon<sup>12</sup>, attraverso l'attivazione del sistema simpaticosurrenalico e liberazione delle catecolamine, per come definita da Selye<sup>13</sup>; il *coping* passivo, invece, attiva l'asse pituitario-adrenocorticale<sup>14</sup>

---

<sup>9</sup> Cfr. J.M. Weiss, 'Effects of Coping Responses on Stress' (1968), in *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, Vol. 65 (1968), pp. 251-260 e Id., 'Effects of Coping Behaviour in Different Warning Signal Conditions on Stress Pathology in Rats' (1971), in *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, Vol. 77 (1971), pp. 1-13.

<sup>10</sup> Cfr. R. Dantzer, 'Neuroendocrine Correlates of Control and Coping' (1989), in A. Steptoe, A. Appels (eds.), *Stress, Personal Control and Health*, Chichester (UK), Wiley, 1989, pp. 277-294; F.O. Odberg, 'Behavioural Coping in Chronic Stress Conditions' (1989), in R.J. Blanchard, P.F. Brain, D.C. Blanchard, S. Parmigiani (eds.), *Ethoexperimental Approaches to the Study of Behaviour*, Dordrecht, Kluwer, 1989, pp. 229-238; W.G.P. Schouten, P.R. Wiepkema, 'Coping Styles of Tethered Sows' (1991), in *Behavioural Processes* Vol. 25 (1991), pp. 125-132.

<sup>11</sup> Cfr. B. Bohus, J.M. Koolhaas, C. Nyakas, A.B. Steffens, D.S. Fokkema, A.J.W. Scheurink, 'Physiology of Stress: A Behavioral View' (1987), in P.R. Wiepkema, P.W.M. van Adrichem (eds.), *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1987, pp. 57-70; D. Von Holst, 'Coping Behaviour and Stress Physiology in Male Tree Shrews (*Tupaia Belangeri*)' (1985), in B. Holldobler, M. Lindauer (eds.), *Experimental Behavioral Ecology and Sociobiology*, Stuttgart, Gustav Fischer, 1985, pp. 461-470; P.R. Wiepkema, W.G.P. Schouten, 'Mechanism of Coping in Social Situations' (1990), in R. Zayan, R. Dantzer (eds.), *Social Stress in Domestic Animals*, Dordrecht, Kluwer, 1990, pp. 8-24.

<sup>12</sup> Cfr. W.B. Cannon, *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage*, New York, Appleton, 1929.

<sup>13</sup> Cfr. H. Selye, *The Physiology and Pathology of Exposure to Stress*, Montreal, Acta Medical, 1950.

<sup>14</sup> Cfr. B. Bohus, J.M. Koolhaas, C. Nyakas, A.B. Steffens, D.S. Fokkema, A.J.W. Scheurink, 'Physiology of Stress: A Behavioral View', cit. e D. Von Holst, 'Coping Behaviour and Stress Physiology in Male Tree Shrews (*Tupaia Belangeri*)', cit.

e, come già detto, attraverso la modulazione delle citochine, soprattutto l'interleuchina-1, determina l'insorgenza del cosiddetto comportamento malato.

#### 13.4. COMPORTAMENTI ANORMALI

Lo sviluppo dei comportamenti anormali è, pertanto, strettamente correlato alle strategie di *coping* passivo attuate dagli animali. Cronin<sup>15</sup> *et al.* hanno descritto l'esistenza di quattro livelli in riferimento allo sviluppo dei comportamenti anormali in scrofe legate alla catena per la prima volta. Al primo livello le scrofe tentano di sottrarsi freneticamente all'impastoiamento tentando anche di gettarsi all'indietro; in seguito (livello 2), rimangono apparentemente quasi inermi per lunghi periodi; al terzo livello simulano veri e propri scontri, seguiti da comportamenti investigativi e, infine, all'ultimo livello sviluppano *pattern* comportamentali anormali, confermando che, la sequenza dei comportamenti attuati dalle scrofe sono il risultato finale delle diverse strategie di *coping* che iniziano con un tentativo di allontanamento dall'elemento disturbante, passano a una fase di apatia per poi sfociare in comportamenti anormali, tipica espressione della privazione del soddisfacimento dei bisogni etologici, quali l'attività cinetica, le interazioni sociali e il grufolare.

Anche Sambraus<sup>16</sup> e Wiepkema<sup>17</sup> hanno osservato in suini allevati con metodi intensivi diversi comportamenti anormali quali mordere la coda e le orecchie, causati da elevati livelli di noia e insufficienti spazi per la foraggiata, oppure comportamenti aggressivi tra conspecifici, provocati da una quantità insufficiente di cibo e dalle elevate temperature degli ambienti di allevamento. Savory<sup>18</sup> *et al.*, (1992), trattando gli animali con naloxone (bloccante i recettori del SNC  $\mu$ ,  $\delta$ ,  $\kappa$  degli oppioidi), hanno ottenuto la riduzione dei comportamenti anormali, dimostrando che essi sono mani-

---

<sup>15</sup> Cfr. G.M. Cronin, P.R. Wiepkema, G.J. Hofstede, 'The Development of Stereotypes in Tethered Sows' (1984), in J. Unshelm, G. van Putten, K. Zeeb (eds.), *Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals*, Darmstadt, KTBL, 1984, pp. 97-100.

<sup>16</sup> Cfr. H.H. Sambraus, 'Mouth-based Anomalous Syndromes' (1985), in A.F. Fraser (ed.), *Ethology of Farm Animals*, Amsterdam, Elsevier, 1985, pp. 391-422.

<sup>17</sup> Cfr. P.R. Wiepkema, 'Behavioural Aspects of Stress' (1987), in P.R. Wiepkema, P.W.M. van Adrichem (eds.), *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1987, pp. 113-133.

<sup>18</sup> Cfr. C.J. Savory, E. Seawright, A. Watson, 'Stereotyped Behaviour in Broiler Breeders in Relation to Husbandry and Opioid Receptor Blockade' (1992), in *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 32 (1992), pp. 349-360.

festazione dell'autonarcosi. Alla luce di questi studi è possibile affermare che lo sviluppo dei comportamenti anormali riduce gli effetti dello stress e rappresenta un epifenomeno della sofferenza.

### 13.5. CONCLUSIONI

L'integrità fisica e mentale è garantita solo se ogni animale, ciascuno secondo le proprie prerogative etologiche, può soddisfare specifici bisogni etologici. Impedirne il soddisfacimento costituisce il momento fondamentale della negazione delle loro capacità e della violazione della loro dignità. Se l'integrità animale è alterata, lo squilibrio emotivo si traduce in comportamenti anormali. Gli allevamenti intensivi e le condizioni ambientali che non rispettano l'integrità animale, ivi compresi gli ambienti domestici, infliggono privazioni comportamentali e sofferenza. Riconoscere e rispettare le capacità degli animali, significa assumersi l'onere di garantire loro una buona vita, intesa quale espressione della dignità dell'animale non umano e caposaldo del diritto inviolabile al rispetto dell'integrità di chi è capace di percepire, sentire, amare e soffrire.

### BIBLIOGRAFIA

- H. Besedovsky, A. Del Ray, E. Sorkin, C.A. Dinarello, 'Immunoregulatory Feedback between Interleukin-1 and Glucocorticoid Hormones' (1986), in *Science*, Vol. 233, n° 4764 (1986), pp. 652-654.
- R.J. Blanchard, P.F. Brain, D.C. Blanchard, S. Parmigiani (eds.), *Ethoexperimental Approaches to the Study of Behaviour*, Dordrecht, Kluwer, 1989.
- B. Bohus, J.M. Koolhaas, C. Nyakas, A.B. Steffens, D.S. Fokkema, A.J.W. Scheurink, 'Physiology of Stress: A Behavioral View' (1987), in P.R. Wiepkema, P.W.M. van Adrichem (eds.), *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1987, pp. 57-70.
- D.M. Broom, K.G. Johnson, *Stress and Animal Welfare*, London, Chapman & Hall, 1993.
- D.M. Broom, R.D. Kirden, 'Welfare, Stress, Behaviour and Pathophysiology' (2004), in R.H. Dunlop, C.H. Malbert (eds.), *Veterinary Pathophysiology*, Ames (IA), Blackwell, 2004, pp. 337-369.
- R. Buzzetti, L. McLoughlin, P.M. Lavender, J.L. Clark, L.M. Rees, 'Expression of Pro-opiomelanocortin Gene and Quantification of Adrenocorticotropin Hormone-like Immunoreactivity in Human Normal Peripheral Mononuclear Cells and Lymphoid and Myeloid Malignancies' (1989), in *Journal of Clinical Investigation*, Vol. 83, n° 2 (1989), pp. 733-737.

- W.B. Cannon, *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage*, New York, Appleton, 1929.
- M.M. Coelho, G.E.P. Souza e I.R. Pela, 'Endotoxin Induced Fever Is Modulated by Endogenous Glucocorticoids' (1992), in *American Journal of Physiology*, Vol. 263 (1992), pp. R423-R427.
- G.M. Cronin, P.R. Wiepkema, G.J. Hofstede, 'The Development of Stereotypies in Tethered Sows' (1984), in J. Unshelm, G. van Putten, K. Zeeb (eds.), *Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals*, Darmstadt, KTBL, 1984, pp. 97-100.
- R. Dantzer, 'Neuroendocrine Correlates of Control and Coping' (1989), in A. Steptoe, A. Appels (eds.), *Stress, Personal Control and Health*, Chichester (UK), Wiley, 1989, pp. 277-294.
- D.C.E De Goeij, H. Dijkstra, F.J.H. Tilders, 'Chronic Psychosocial Stress Enhance Vasopressin, but Not Corticotropin-releasing Factor, in the External Zone of the Median Eminence of Male Rats: Relationship to Subordinate Status' (1992), in *Endocrinology*, Vol. 131 (1992), pp. 847-853.
- R.H. Dunlop, C.H. Malbert (eds.), *Veterinary Pathophysiology*, Ames (IA), Blackwell, 2004.
- D.L. Evans, J.D. Folds, J.M. Petitto, 'Circulating Natural Killer Cell Phenotypes in Men and Women with Major Depression: Relation to Cytotoxic Activity and Severity of Depression' (1992), in *Archives of General Psychiatry*, Vol. 49 (1992), pp. 388-395.
- A.F. Fraser (ed.), *Ethology of Farm Animals*, Amsterdam, Elsevier, 1985.
- B. Holldobler, M. Lindauer (eds.), *Experimental Behavioral Ecology and Sociobiology*, Stuttgart, Gustav Fischer, 1985.
- J. Licinio, M.L. Wong, P.W. Gold, 'Localization of Interleukin-1 Receptor Antagonist mRNA in Rat Brain', in *Endocrinology*, Vol. 129 (1991), pp. 562-564.
- B.S. McEwen, 'Allostasis and Allostatic Load: Implications for Neuropsychopharmacology' (2000), in *Neuropsychopharmacology*, Vol. 22 (2000), pp. 108-124.
- B.S. McEwen, J.C. Wingfield, 'The Concept of Allostasis in Biology and Biomedicine' (2003), in *Hormones and Behaviour*, Vol. 43 (2003), pp. 2-15.
- Y. Naitoh, J. Futaka, T. Tominaga, Y. Nakai, S. Tamai, K. Mori, H. Imura, 'Interleukin 6 Stimulates the Secretion of Adrenocorticotrophic Hormone in Conscious Freely Moving Rats' (1988), in *Biochemical and Biophysical Research Communications*, Vol. 155 (1988), pp. 1459-1463.
- F.O. Odberg, 'Behavioural Coping in Chronic Stress Conditions' (1989), in R.J. Blanchard, P.F. Brain, D.C. Blanchard, S. Parmigiani (eds.), *Ethoexperimental Approaches to the Study of Behaviour*, Dordrecht, Kluwer, 1989, pp. 229-238.
- H.H. Sambras, 'Mouth-based Anomalous Syndromes' (1985), in A.F. Fraser (ed.), *Ethology of Farm Animals*, Amsterdam, Elsevier, 1985, pp. 391-422.
- C.J. Savory, E. Seawright, A. Watson, 'Stereotyped Behaviour in Broiler Breeders in Relation to Husbandry and Opioid Receptor Blockade' (1992), in *Applied Animal Behaviour Science*, Vol. 32 (1992), pp. 349-360.
- W.G.P. Schouten, P.R. Wiepkema, 'Coping Styles of Tethered Sows' (1991), in *Behavioural Processes*, Vol. 25 (1991), pp. 125-132.

- H. Selye, *The Physiology and Pathology of Exposure to Stress*, Montreal, Acta Medical, 1950.
- D. Smidt, *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare*, Berlin, Springer-Verlag, 1983.
- E.M. Smith, A.C. Morril, W.J. Meyer, J.E. Blalock, 'Corticotropin Releasing Factor Induction of Leukocyte-derived Immunoreactive ACTH and Endorphins' (1986), in *Nature*, Vol. 686 (1986), pp. 881-882.
- E.J. Squires, *Applied Animal Endocrinology*, Wallingford, CABI Publishing, 2003.
- A. Steptoe, A. Appels (eds.), *Stress, Personal Control and Health*, Chichester (UK), Wiley, 1989.
- S. Tsagarakis, L.H. Rees, M. Besser, A. Grossman, 'Opiate Receptor Subtype Regulation of CRF-41 Release from Rat Hypothalamus in Vitro' (1990), in *Neuroendocrinology*, Vol. 51 (1990), pp. 599-605.
- J. Unshelm, G. van Putten, K. Zeeb (eds.), *Proceedings of the International Congress on Applied Ethology in Farm Animals*, Darmstadt, KTBL, 1984.
- D. Von Holst, 'Coping Behaviour and Stress Physiology in Male Tree Shrews (*Tupaia Belangeri*)' (1985), in B. Holldobler, M. Lindauer (eds.), *Experimental Behavioral Ecology and Sociobiology*, Stuttgart, Gustav Fischer, 1985, pp. 461-470.
- J. Webster, *Animal Welfare: Limping towards Eden*, Oxford, Basil Blackwell, 2005.
- D.A. Weigent, J.E. Blalock, 'Interactions between the Neuroendocrine and Immune Systems: Common Hormones and Receptors' (1987), *Immunological Reviews*, Vol. 100 (1987), p. 81.
- J.M. Weiss, 'Effects of Coping Responses on Stress' (1968), in *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, Vol. 65 (1968), pp. 251-260.
- J.M. Weiss, 'Effects of Coping Behaviour in Different Warning Signal Conditions on Stress Pathology in Rats' (1971), in *Journal of Comparative & Physiological Psychology*, Vol. 77 (1971), pp. 1-13.
- P.R. Wiepkema, 'Behavioural Aspects of Stress' (1987), in P.R. Wiepkema, P.W.M. van Adrichem (eds.), *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1987, pp. 113-133.
- P.R. Wiepkema, W.G.P. Schouten, 'Mechanism of Coping in Social Situations' (1990), in R. Zayan, R. Dantzer (eds.), *Social Stress in Domestic Animals*, Dordrecht, Kluwer, 1990, pp. 8-24.
- P.R. Wiepkema, P.W.M. van Adrichem (eds.), *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrative Approach*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1987.
- B.M.R.N.J. Woloski, E.M. Smith, W.J. Meyer, G.M. Fuller, J.E. Blalock, 'Corticotropin Realising Activity of Monokines' (1985), in *Science*, Vol. 230 (1985), pp. 1035-1037.
- R. Zayan, R. Dantzer (eds.), *Social Stress in Domestic Animals*, Dordrecht, Kluwer, 1990.