

# INTERVALLI DI RIFERIMENTO DEI PARAMETRI EMOCROMOCITOMETRICI IN SUINETTI SVEZZATI E SCROFE

## REFERENCE INTERVALS OF HAEMATOLOGICAL PARAMETERS IN WEANED PIGLETS AND SOWS

I. ARCHETTI, S. ROTA NODARI, O. GUERRA, P. CANDOTTI

*Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna  
"B. Ubertini", Brescia  
email: [paolo.candotti@bs.izs.it](mailto:paolo.candotti@bs.izs.it)*

**Parole chiave:** suinetto svezzato, scrofa, parametri ematici

**Key words:** weaning pig, sow, haematology parameters

**Riassunto.** Sono state selezionate 267 scrofe e 70 suinetti tra i 20 e i 40 giorni di vita in alcuni allevamenti commerciali del Nord Italia. Gli animali, tutti ibridi commerciali, erano risultati sani all'esame clinico. Da tutti gli animali sono stati eseguiti dei campioni ematici per i parametri di tipo emocromocitometrico (RBC, HGB, MCV, RDW, HCT, MCH, MCHC, WBC, NEUT, LYMP, MONO, EOS, BASO, PLAT). I dati raccolti sono stati elaborati statisticamente per ricavare intervalli di riferimento caratteristici dei parametri ematici valutati.

**Abstract.** 267 healthy sows and 70 healthy weaned piglets from 20 to 40 days old were selected in commercial farms of Northern Italy. Blood samples were collected from animals and tested for: RBC, HGB, MCV, RDW, HCT, MCH, MCHC, WBC, NEUT, LYMP, MONO, EOS, BASO, PLAT. Collected data were used to calculate percentile reference values for the selected parameters.

## INTRODUZIONE

I valori ematici "normali" si riferiscono ad animali clinicamente sani, con un normale sviluppo e alimentati con diete bilanciate. Tali valori risultano essere influenzati da numerosi fattori quali la dieta, la stabulazione, la stagione, lo stadio della gravidanza, la fase di lattazione, la razza e il sesso (Wilson G.D. et al., 1972; Tewes H. et al., 1979; Groth Von W. et al., 1986; Framstad T. et al., 1991; Stern S. et al., 2000). Le procedure di campionamento e di analisi possono inoltre influenzare questi risultati (Tumbleson M.E. et al., 1986; Framstad T. et al., 1989; Dubreuil P. et al., 1990; Ihedioha J.I. et al., 2007). I range di "normalità" riportati in letteratura si riferiscono spesso ad animali selezionati a scopi sperimentali (Heath M.F. et al., 1991) e sono quindi di difficile utilizzo nelle condizioni di campo. Di fatto il concetto di intervallo di normalità ha perso il suo significato già a partire dagli anni sessanta, per essere sostituito dal concetto più proprio di "intervallo di riferimento"

(Lumsden J.H., 1998; Giavarina D. et al., 2001): intervallo di valori a cui è possibile “riferirsi” e che può essere utile nella attività clinica quotidiana.

L'esame emocromocitometrico è attualmente poco utilizzato nella pratica clinica suinicola, riteniamo comunque esso possa essere di valido ausilio come complemento ai piani di monitoraggio sanitario e produttivo e coadiuvante nella diagnosi, anche precoce, di molte malattie (in particolare per le malattie infettive, infiammatorie ed ematologiche come anemia e diatesi emorragica) (Faustini M. et al., 2002; Evans R.J., 1994; Odink J. et al., 1990; Smeets J.F. et al., 1990).

## **MATERIALI E METODI**

### ***Animali e prelievi***

Per la prova sono stati selezionati a *random* allevamenti commerciali di suini del Nord Italia dove le condizioni sanitarie fossero buone e dove, al momento della visita, non fossero presenti focolai di malattia in nessun reparto. All'interno di ciascun allevamento sono stati selezionati suinetti allo svezzamento tra i 20 e i 40 giorni di vita e/o riproduttori che alla visita clinica fossero risultati in buone condizioni corporee e in buono stato di salute.

In totale sono stati sottoposti a prelievo ematico 70 suinetti appartenenti a 3 allevamenti e 267 riproduttori (37 scrofette e 224 scrofe) appartenenti a 13 diversi allevamenti.

Il sangue è stato prelevato dalla vena giugulare in provette contenenti anticoagulante K<sub>3</sub>EDTA (Vacutainer®, Becton, Dickinson) ed è stato mantenuto alla temperatura di 4°C fino all'analisi di laboratorio. I campioni sono stati eseguiti al mattino e processati il giorno stesso.

### ***Analisi di laboratorio***

Le analisi sono state eseguite utilizzando l'analizzatore automatico CELL-DYN 3500R® (Abbott Laboratories; Abbott Park, IL, USA). Per ogni campione sono stati valutati i seguenti parametri: il numero totale degli eritrociti, la concentrazione emoglobinica (Hb), l'ematocrito, il volume corpuscolare medio (MCV), il contenuto emoglobinico medio per eritrocita (MCH), la concentrazione emoglobinica corpuscolare media (MCHC), l'ampiezza della distribuzione eritrocitaria (RDW), la conta piastrinica, il numero totale dei leucociti, il numero totale e la percentuale dei neutrofili, il numero totale e la percentuale dei linfociti, il numero totale e la percentuale dei monociti, il numero totale e la percentuale degli eosinofili, il numero totale e la percentuale dei basofili.

### ***Analisi statistica***

Gli intervalli di riferimento sono stati calcolati applicando una statistica non parametrica. Per ogni parametro osservato è stata calcolata la distribuzione percentile dei valori ottenuti.

Per i parametri della serie rossa sono riportati i valori riferiti al 2.5° (P<sub>.025</sub>) e 97.5° (P<sub>.975</sub>) percentile, che definiscono il 95% centrale dei valori osservati. Per i parametri della serie bianca l'intervallo definito dal 2.5° al 97.5° percentile risulta molto

ampio, aumentando la probabilità di includere soggetti non sani; per questo sono riportati i valori riferiti al 10° (P<sub>10</sub>) e 90° (P<sub>90</sub>) percentile, che comprendono l'80% dei risultati.

Per l'analisi dei dati è stato utilizzato il software statistico R versione 2.8.0 rilasciata il 20 ottobre 2008.

## RISULTATI

In tabella 1 e 2 vengono riportati i risultati ottenuti per i diversi parametri analizzati rispettivamente per la categoria "suinetti" (20-40 giorni di vita) e la categoria "scrofe". In ogni tabella viene riportato il parametro analizzato, l'unità di misura utilizzata, il numero di soggetti su cui è stato effettuato il calcolo statistico, il valore riferito al 2.5° e al 97.5° percentile per eritrogramma e piastrine, il valore riferito al 10° e 90° percentile per il leucogramma e la mediana di osservazione.

In sintesi, tra i valori P<sub>025</sub> e P<sub>975</sub> indicati nella colonna, si colloca il 95% della popolazione sana osservata, tra i valori P<sub>10</sub> e P<sub>90</sub> si colloca l'80%.

**Tabella 1. Parametri emocromocitometrici in suinetti (20-40 giorni)**

Parametri	Unità di misura	n	P.025	mediana	P.975
Eritrociti	10 <sup>6</sup> /μL	67	4.96	5.81	6.61
Hb	g/dL	67	6.82	10.2	11.9
Ematocrito	%	66	21.8	29.8	37.2
MCV	fL	66	39.4	51.3	60.1
MCH	pg	66	12.3	17.4	19.7
MCHC	g/dL	66	29.7	33.8	35.4
RDW	%	67	17.3	23.2	44.8
Piastrine	10 <sup>3</sup> /μL	69	209	650	924
			P <sub>10</sub>		P <sub>90</sub>
Leucociti	10 <sup>3</sup> /μL	70	6.81	17.4	25.6
Neutrofilii	%	66	22.8	37.7	60.2
Linfociti	%	66	25.1	49.8	69.6
Monociti	%	66	3.85	8.38	15.6
Eosinofili	%	66	0.09	0.62	2.95
Basofili	%	66	0.11	0.63	2.02
Neutrofilii	10 <sup>3</sup> /μL	66	1.57	6.26	13.6
Linfociti	10 <sup>3</sup> /μL	66	2.58	8.12	15.8
Monociti	10 <sup>3</sup> /μL	66	0.5	1.76	4.06
Eosinofili	10 <sup>3</sup> /μL	66	0.02	0.08	0.24
Basofili	10 <sup>3</sup> /μL	66	0.01	0.09	0.42

**Legenda:** n = n° di campioni utilizzati per il calcolo dei percentili

P<sub>10</sub> e P<sub>90</sub>= percentile 10° e 90° della distribuzione

P<sub>025</sub> e P<sub>975</sub>= percentile 2.5° e 97.5° della distribuzione

**Tabella 2. Parametri emocromocitometrici in scrofe**

Parametri	Unità di misura	n	P.025	mediana	P.975
Eritrociti	106/ $\mu$ L	262	4.27	5.79	7.68
Hb	g/dL	261	9.15	11.9	14.2
Ematocrito	%	261	26	33.5	41.6
MCV	fL	261	47.3	58.2	65.7
MCH	pg	261	15.6	20.5	23.3
MCHC	g/dL	261	32	35.2	37
RDW	%	261	20	22.5	26.2
Piastrine	103/ $\mu$ L	265	50.6	258	542
			P. <sub>10</sub>		P. <sub>90</sub>
Leucociti	103/ $\mu$ L	266	9.35	12.6	20
Neutrofil	%	266	20.6	38.9	57.1
Linfociti	%	266	30.5	47.1	69.7
Monociti	%	266	4.78	7.65	10.7
Eosinofili	%	265	2	4.7	7.56
Basofili	%	266	0.11	0.4	0.9
Neutrofil	103/ $\mu$ L	263	2.6	4.7	7.9
Linfociti	103/ $\mu$ L	266	3.4	5.6	12.2
Monociti	103/ $\mu$ L	266	0.6	1	1.81
Eosinofili	103/ $\mu$ L	266	0.24	0.6	1.02
Basofili	103/ $\mu$ L	266	0	0.02	0.1

**Legenda:** n = n° di campioni utilizzati per il calcolo dei percentili

P.<sub>10</sub> e P.<sub>90</sub>= percentile 10° e 90° della distribuzione

P.<sub>025</sub> e P.<sub>975</sub>= percentile 2.5° e 97.5° della distribuzione

## DISCUSSIONE

Sebbene la visita clinica non sia esaustiva per definire la completa sanità e il buono stato di nutrizione di un animale, in condizioni di campo rappresenta l'unico strumento di selezione "a priori" del campione da sottoporre ad indagine. È noto, infatti, che diversi parametri ematologici sono fortemente influenzati da malattie croniche e da deficit nutrizionali (Wilson G.D. et al., 1972; Beisel W.R. et al., 1974; Dansk D.M., 1980; Mills C.F., 1974; Tumbleson M.E. et al., 1981; Friendship R.M. et al., 1984) ed è quindi fondamentale che il campione di indagine sia scelto con cura. È importante ricordare che gli intervalli calcolati in questo studio sono riferiti rispettivamente al 95% (percentile 2.5°-97.5°) della popolazione campionata per quanto riguarda la linea rossa e all'80% (percentile 10°-90°) per quanto riguarda la linea bianca. Non si tratta di intervalli di normalità, ma di intervalli a cui riferirsi nell'interpretazione degli esiti di laboratorio per meglio effettuare le proprie scelte decisionali.

È infine importante sottolineare che la trasferibilità degli intervalli di riferimento da un laboratorio all'altro è generalmente molto bassa (Giavarina D. et al., 2001) e l'utilizzo di valori di riferimento di letteratura non è corretto rispetto ai valori realmente prodotti dal singolo laboratorio.

## CONCLUSIONI

La disponibilità di intervalli di riferimento dei parametri emocromocitometrici per i suini allo svezzamento e per le scrofe in produzione rappresenta, senza dubbio, un importante ausilio nella pratica clinica. Il reclutamento in futuro di ulteriori campioni da animali opportunamente selezionati consentirà di migliorare ulteriormente gli intervalli di riferimento.

## Bibliografia

Beisel W.R., Pelsarek R.S. Wannemacker R.W. (1974) "The impact of infectious disease on trace element metabolism of the host". In: Hoekstra W.G., Gauthier H.E., W. Mertz (ed.) "3<sup>th</sup> Harry Steenbock Symposium on Trace element metabolism in animals", Madison, Wisconsin, 1973, 217-238.

Danks D.M. (1980) "Pathology and diagnosis of copper deficiency – general discussion". In: "Ciba Foundation Symposium on Biological roles of copper", Londra, 11-13 marzo 1980, 152-161.

Dubreuil P., Couture Y., Tremblay A., Martineau G.P. (1990) "Effects of experimenters and different blood sampling procedures on blood metabolite values in growing pigs". *Can J Vet Res.* 54, 379-382.

Evans R.J. (1994) "Porcine haematology: reference ranges and the clinical utility of haematological examination in the pig". *Pig Vet J.* 32, 52-57.

Faustini M., Scocca S., Riccardi A., Munari E., Colombani C., Russo V., Maffeo G., Vigo D. (2002) "Indicazioni su alcuni aspetti ematologici, ematochimici e della funzione riproduttiva in scrofette". *Archivio Veterinario Italiano* 53, 41-51.

Framstad T., Havre G.N., Morberg H. (1989) "The effect of storage, separation and use of heparin on the clinical biochemical analysis of pig blood". *Norsk Vet.-T.* 101, 237-243.

Framstad T., Morberg H., Aass R.A. (1991) "Clinical biochemical analyses of pig blood. Reference ranges for sows". *Norsk Vet.-T.* 103, 807-815.

Friendship R.M., Lumsden J.H., McMillan I., Wilson M.R. (1984) "Hematology and biochemistry reference values for Ontario swine". *Can J Comp Med.* 48, 390-393.

Giavarina D., Dorizzi R.M., Guerra G. (2001) "Linee guida per la produzione di intervalli di riferimento". *Riv Med Lab – JLM* 2, S.1, 99-105.

Groth Von W., Kalchreuter S., Hahn R. (1986) "Influence of breed, age, season and change of housing on enzyme activity and mineral and urea concentrations in blood plasma of boars" Teil 1. *Tierärztl. Umsch.* 41, 652-658.

Groth Von W., Kalchreuter S., Hahn R. (1986) "Influence of breed, age, season and

change of housing on enzyme activity and mineral and urea concentrations in blood plasma of boars”. Teil 2. Tierärztl. Umsch. 41, 778-787.

Heath M.F., Evans R.J., Gresham A.C.J. (1991) “Blood biochemical reference ranges for sows under modern management conditions”. Br Vet J. 147, 331-339.

Ihedioha, J.I., Onwubuche, R. C. (2007) “Artifactual changes in PCV, hemoglobin concentration, and cell counts in bovine, caprine, and porcine blood stored at room and refrigerator temperatures”. Vet Clin Pathol. 36, 60-63.

Lumsden J.H. (1998) “Normal' or reference values: questions and comments”. Vet. Clin. Path. 27, 102-106.

Mills C.F. (1974) “The detection of trace element deficiency and excess in man and farm animals”. Proc Nutr Soc. 33, 267-274.

Odink J., Smeets J.F., Visser I.J., Sandman H., Snijders J.M. (1990) “Hematological and clinicochemical profiles of healthy swine and swine with inflammatory processes”. J Anim Sci. 68, 163-70.

Smeets J.F., Odink J., Visser I.J., Schoen E.D., Snijders J.M. (1990) “Haematology and blood-chemistry for predicting abscesses and other abnormalities in slaughtered pigs”. Vet Q. 12, 146-51.

Stern S., Sjölund M., Fellström C., Sterning M., Andersson K. (2000) “Red blood cell parameters in piglets reared outdoors or indoors”. In: Cargill C. and McOrist S. (ed.) “Proceedings of the 16<sup>th</sup> Congress of the International Pig Veterinary Society”, Melbourne, Australia, 17-20 September 2000, 192.

Tewes H., Steinbach J., Smidt D. (1979) “Investigation on the blood composition of sows during the reproductive cycle. Blood changes during lactation”. Zuchthyg. 14, 111-116.

Tumbleson M.E., Scholl E. (1981) “Hematology and clinical chemistry” in: Leman A.D. “Diseases of Swine” 5a ed., Ames, Iowa, Iowa State University Press, 27-40.

Tumbleson M.E., Schmidt D.A., Scholl E. (1986) “Hematology and clinical chemistry” in: Leman A.D. “Diseases of Swine” 6a ed., Ames, Iowa, Iowa State University Press, 20-44.

Wilson G.D., Harvey D.G., Snook C.R. (1972) “A review of factors affecting blood biochemistry in the pig”. Br Vet J. 128, 596-610.

[www.r-project.org](http://www.r-project.org)