

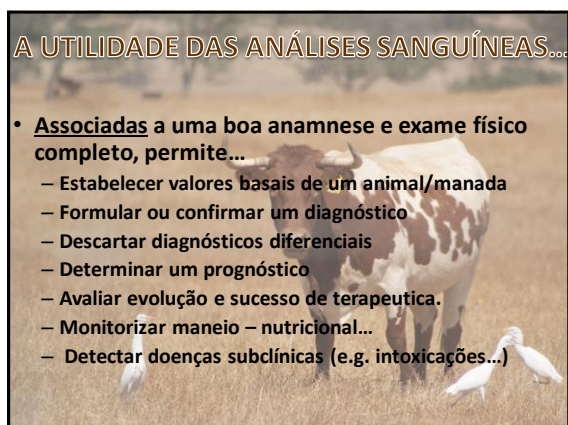
XV JORNADAS APB

24, 25 e 26 Maio 2013
Centro Cultural de Lisboa

**PARÂMETROS BIOQUÍMICOS E HEMATOLÓGICOS EM BOVINOS.
O QUE PEDIR E COMO INTERPRETAR?**

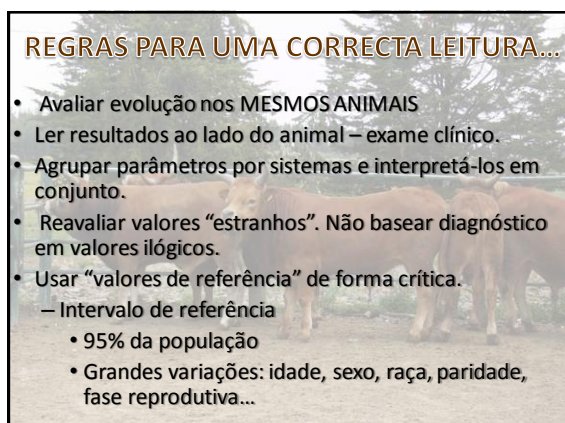
George Stilwell
Faculdade de Medicina Veterinária
Universidade Técnica de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária



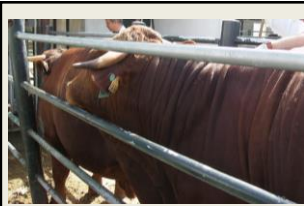
A UTILIDADE DAS ANÁLISES SANGUÍNEAS...

- **Associadas** a uma boa anamnese e exame físico completo, permite...
 - Estabelecer valores basais de um animal/manada
 - Formular ou confirmar um diagnóstico
 - Descartar diagnósticos diferenciais
 - Determinar um prognóstico
 - Avaliar evolução e sucesso de terapêutica.
 - Monitorizar manejo – nutricional...
 - Detectar doenças subclínicas (e.g. intoxicações...)



REGRAS PARA UMA CORRECTA LEITURA...

- Avaliar evolução nos **MESMOS ANIMAIS**
- Ler resultados ao lado do animal – exame clínico.
- Agrupar parâmetros por sistemas e interpretá-los em conjunto.
- Reavaliar valores “estranhos”. Não basear diagnóstico em valores ilógicos.
- Usar “valores de referência” de forma crítica.
 - Intervalo de referência
 - 95% da população
 - Grandes variações: idade, sexo, raça, paridade, fase reprodutiva...



Por exemplo,
haverá diferenças
nos valores de referência
do hemograma
destas duas raças?



Hemograma de novilhos Alentejanos e Barrosões da mesma idade e de ambientes diferentes (Março) ou mesmo ambiente e mesma alimentação (Junho)

	Leuc (x10 ⁹)	Eutr (x10 ⁹)	Pla (x10 ⁹)	Hemo (g/dl)	Hematócrito (%)	VCM (fl)	HCM (pg)	CHCM (g/dl)	Neutro (x10 ⁹)	Linf (x10 ⁹)
Alentejana (Março)	6,69±1,3	7,40±0,5 ^a	740,36±50 ^a	10,80±0,2	26,90±0,5	36,36±0,5 ^a	14,31±0,2	39,44±0,1	2,30±0,1	3,41±0,2
Barrosã (Março)	7,42±1,3	7,92±0,5 ^a	1086,16±50 ^a	10,81±0,2	26,80±0,5	33,89±0,5 ^b	13,77±0,2	40,66±0,1	2,32±0,1	4,43±0,2
Alentejana (Junho)	6,00±0,3	7,66±0,1 ^a	555,15±57	11,09±0,2	30,66±0,5	38,57±0,5	14,49±0,2	36,16±0,1	2,75±0,2	2,36±0,2
Barrosã (Junho)	6,24±0,3	8,20±0,1 ^a	771,65±57	11,44±0,2	31,44±0,5	38,87±0,5	14,14±0,2	36,39±0,1	2,14±0,2	3,43±0,2
Valores de Referência	4-12	5-10	100-800	8-15	24-46	40-80	11-17	30-36	0-64	2-57,5

Valores de alguns parâmetros sanguíneos em duas raças (Alentejana e Barrosã) e em dois momentos (Março e Junho). Valores dentro do mesmo mês com letras sobrescritas diferentes são estatisticamente diferentes para p<0,05
Leuc: Leucócitos; Eutr: eritrócitos; Pla: plaquetas; Hemo: hemoglobina; VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Média; CHCM: Volume Hemoglobina Corpuscular Média; Neutro: Neutrófilos; Linf: Linfócitos.

Outras causas de variações

- Stress
- Anticoagulante -
 - EDTA → afecta quase todas as reacções enzimáticas
 - Heparina → Causa hemólise e saída de componentes da célula (e.g. potássio)
- Luz - Vit. A, E e beta-carotenos são fotolábeis
- Hemácias - consomem glucose
- Tubo - vidro e borracha → afecta níveis de zinco
- Efeito do vaso sanguíneo - P e Ca





Table 1 LSM and SE of serum Ca, IP, and Mg concentration of different veins in different groups of Holstein-Friesian cows

		Jugular vein		Coccygeal vein		Mammary vein	
		LSM	SE	LSM	SE	LSM	SE
All groups	Ca (mg/dl)	9,8233 ^a	,0992	9,4104 ^{a,b}	,0981	9,1456 ^b	,1312
	P (mg/dl)	6,4740 ^a	,1661	7,1014 ^a	,1050	7,0603 ^a	,1404
	Mg (mg/dl)	2,1087	,0286	2,1218	,2634	2,0330	,0379
High milk production cows	Ca (mg/dl)	9,5225 ^a	,1252	9,2328 ^{a,b}	,1203	8,8543 ^b	,1235
	P (mg/dl)	6,4164 ^a	,1562	7,1018 ^a	,1501	6,7970 ^{a,b}	,1541
	Mg (mg/dl)	2,1875	,04598	2,1977	,04418	2,0800	,04536
Dry cows	Ca (mg/dl)	9,5809	,1601	9,5768	,1723	9,4805	,1723
	P (mg/dl)	6,3168 ^a	,1999	7,1089 ^a	,2151	7,1321 ^a	,2151
	Mg (mg/dl)	2,0441	,05582	2,0737	,06330	2,0337	,06330
Heifers	Ca (mg/dl)	9,7392	,1770	9,4252	,1670	—	—
	P (mg/dl)	6,6481 ^a	,1900	7,3400 ^a	,1799	—	—
	Mg (mg/dl)	2,062	,05132	2,0879	,04859	—	—

In each row, a and b was significantly differed (P<0.05)
LSM Least square of means; SE standard error

Mashhadi et al, 2009



* Variações - paridade, fase de lactação e estação do ano

Cozzi et al, 2011

	Partos múltip vs primip	Fase da lactação início vs pico	Estação Verão vs Inverno
Proteínas totais (g/L)	83 vs 80		83 vs 80
Globulinas (g/L)	45 vs 43		45 vs 44
Creatinina (μmol/L)	64 vs 67		68 vs 63
ALP (U/L)	90 vs 116		88 vs 105
GGT (U/L)	24 vs 23	22 vs 24	
CK (U/L)	103 vs 122	107 vs 111	
Fósforo (mmol/L)	1.7 vs 1.8		1.8 vs 1.7
NEFA (mEq/L)		0.22 vs 0.11	
Colesterol (mmol/L)		4.9 vs 5.9	
AST (U/L)		29 vs 36	
Sódio (mmol/L)			135 vs 137
Cloro (mmol/L)			98 vs 100

* PROTEÍNA...

* REFRACTÔMETRO

- * SORO
- * URINA
- * FLUIDOS CAVITÁRIOS
- * LCR



EXEMPLO - a vitela bebeu colostro?

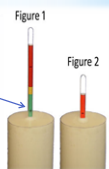
> 5,5g/dL: SIM
 5,0-5,4 g/dL: TALVEZ
 <5,0 g/dL: NÃO

* AVALIAR IgG no colostro

* Valor >22%
 corresponde a níveis
 de IgG > 50 gr/L.



Reichert Brix/RI-Chek
 Digital Refractometer



* Bielmann et al. (2010, J. Dairy Sci.
 93:3713)

* Bielmann et al., 2008, J. Dairy Sci.
 91 (E-Suppl. 1):354

* Avaliar sólidos no leite

* Converter valor (Moore et al., 2009, J. Dairy Sci. 92:3503)

$$* \% \text{ Sólidos Totais} = 0.9984 \times (\text{Brix}\%) + 2,077$$

(leite adequado para vitelos deve ter cerca de 12,5%)



* FIBRINOGENIO

* 300 - 700 mg/dL adulto; 160 - 130 mg/dL vitelos

* Aumento → 24 h após início de inflamação

* Cow-side test

* Dois tubos de hematócrito

* Medir proteínas totais no 1º tubo com refratômetro

* Aquecer 2º tubo durante 3 min (56-58°C)

* Centrifugar e medir PT no 2º tubo

* Diferença entre medida 1º e 2º tubo = fibrinogenio

* Atenção

* Valores elevados de globulinas

* Desidratação



* CORPOS CETÓNICOS

* Detecção:

* Acetoacetato → sangue 125 μmol/L;
leite → 50 μmol/L

* βHB sanguíneo > 1.400 μmol/L; X-ceed

* βHB no leite - sobrestima?

* Rácio gordura/proteína no leite →
>1,5 no início da lactação

* Urina - subestima, mas rápido e barato.



* Outras análises de urina

- * Glicosúria
- * Proteinúria
- * pH
- * Nitritos/leucócitos
- * Hematúria/hemoglobinúria



Proteinúria em amiloidose renal

Os valores de referência usados para adultos podem ser usados em vitelos porque, ao contrário de outras espécies, os vitelos conseguem concentrar a urina



i-STAT

Chemistry/Electrolytes

Parameter	i-STAT 1		i-STAT 1C		i-STAT 1A		i-STAT 1B		i-STAT 1D		i-STAT 1E		i-STAT 1F		i-STAT 1G		i-STAT 1H		i-STAT 1I	
	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	ED+H	
Sodium (Na)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Potassium (K)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Chloride (Cl)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Urea Nitrogen (BUN)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Creatinine (Cr)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Lactate	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hemoglobin (Hb)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Hematocrit (Hct)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Glucose (Glu)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Bilirubin (Bil)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Urobilinogen (Uro)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Leukocytes (WBC)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Nitrites (Nit)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

Other Tests

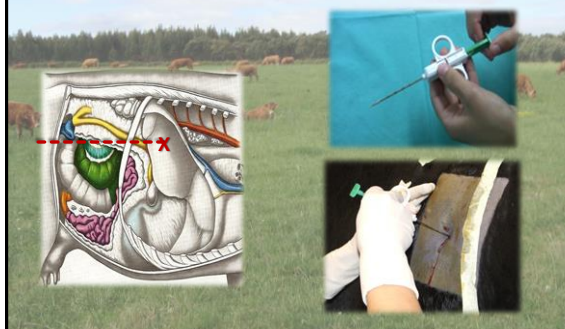
Parameter	i-STAT 1	i-STAT 1C	i-STAT 1A	i-STAT 1B	i-STAT 1D	i-STAT 1E	i-STAT 1F	i-STAT 1G	i-STAT 1H	i-STAT 1I
pH	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
pO ₂	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
pCO ₂	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Temperature	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SpO ₂	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

* Bioquímica sanguínea

Que testes e qual a amostra para avaliação de problemas metabólicos e nutritivos?

- Amostra (e.g. sangue) 7 a 10 animais por grupo garante 95% confiança.
- Sangue total (EDTA) - selênio, manganês e zinco.
- Soro - cobre, iodo, ferro, cálcio, magnésio, fosforo, vit. A, β -caroteno.

- **Biópsia hepática – cobre, selênio, zinco, manganês e ferro.**
– Diagnóstico de esteatose hepática



CONCENTRAÇÕES - BOVINOS

ELEMENTO		DEFICIT	ADEQUADO	TOXICIDADE
COBALTO	Vit. B12 Soro (ng/mL)	< 100	>200	
	Co (fígado)(ng/g)	<5	20-85	500-3000
COBRE	Soro (mg/mL)	<0,5	0,8-1,3	>1,5
	Fígado (mg/g)	<35	100-300	>500
FERRO	Soro (ferritina)(ng/mL)	2-10	30-50	>80
	Fígado (mg/g)	40	45-300	>500
IODO	Soro (mg/100 mL)	<5	10-25	>500
	Leite (mg/L)	8-25	30-300	>500
MANGANÊS	Sangue (ng/mL)	<20	20-60	70-200
	Soro (ng/mL)	<5	6-7	6-70
	Fígado (mg/g)	<7	8-12	>13
SELÊNIO	Glutatio peroxidase	<15	25-100	
	Sangue (ng/mL)	<50	100-350	>1000
	Fígado (mg/g)	0,1-0,4	0,9-1,75	>20
ZINCO	Plasma (mg/mL)	<0,4	0,8-1,4	>5
	Fígado (mg/g)	<30	50-100	>300
VITA	Soro (mg/mL)	<25	25-500	
VITALE	Plasma α-tocopherol, mg/mL	<2	2-6	

AVALIAR FORRAGENS

- Fardos (feno, palha) – amostras de 20 de cada lote.
- Silagem verde
- Silagem fermentada (12 mãos cheias de diferentes zonas).
- Concentrado, tacos...
- Erva verde
- Dieta completa.
- Água

Zhang H, Redfearn D, Caddel J. Collecting forage samples for analysis.
Oklahoma Cooperative Extension fact sheet
<http://pods.dasn.okstate.edu/docshare/dsweb/Get/Document/2553/PSS-2589web.pdf>

O QUE COLHER?

- Algumas dicas:

- Colher de várias zonas, misturar num balde e enviar uma pequena parte.
- Fardos – colher parte no interior (sondas).
- Fenos – cuidado com perda de folhas.
- Silagem verde – colher de vários carregamentos, ir congelando e no fim misturar e enviar pequena amostra.
- No campo – colher plantas em diversas zonas (por exemplo, concentração de nitratos pode variar muitíssimo).
- Erva – deixar secar ou enviar rapidamente para laboratório

Uso de sondas



Alguns casos práticos...



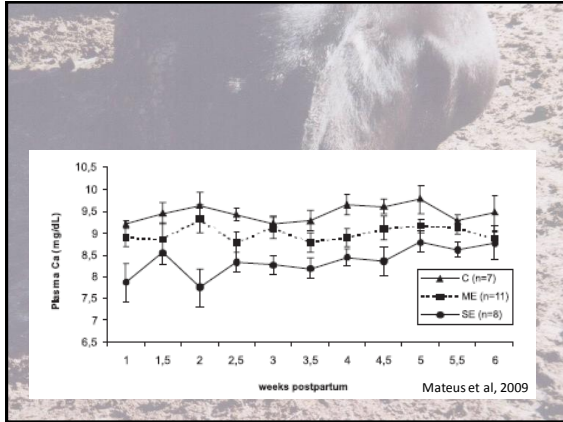
PROBLEMAS REPRODUTIVOS

- Várias vacas com corrimento purulento até cerca dos 30 dias pós-parto. Alguns animais com temperatura acima dos 39,5°C nos dias de controlo pós-parto.
- Intervalo de partos – 435 dias, tendo a situação piorado no último ano.
- Várias vacas suspeitas de fazer reabsorção embrionária após 1º DG (ecografia 25-30 dias).
- 3% de abortos tardios no último ano (8 vacas).
- CAUSA DE PREOCUPAÇÃO?

Uso de análises

- Água e silagem – nitratos.
- Nitratos na silagem de milho → 10.000 ppm
- Nitratos na água de bebida → 200 ppm
- Leite – micotoxinas → NEGATIVO.
- Sangue EDTA e soro → Hemograma – sem alterações significativas com excepção de leucocitose nas vacas recém-paridas comparando com alta produção (15,6± 4,1 vs 7,4±2,5) (x103/mL).
- Sangue → βHB – Xceed Precision. Ca, P (inorgânico), BUN.
 - 7 vacas de cada dos seguintes grupos – secas (7-3 dias antes data prevista para parto), paridas (5-10 dpp) e alta produção. Colheita cerca de 2 horas antes da distribuição do alimento.

	GRUPO PRÉ-PARTO							
	1	2	3	4	5	6	7	Méd
Ca (mg/dL)	9,7	8,9	8,8	10	10,2	9,8	9,1	9,5
PI (mg/dL)	6,7	5,6	6,6	7,6	6,5	6	7	6,6
BUN (mg/dL)	18	26	21	19	31	23	17	22,1
X-ceed (μmol/L) (x100)	12	8	13	11	8	6	12	10
	GRUPO PÓS-PARTO							
	8	9	10	11	12	13	14	Méd
Ca (mg/dL)	9,2	7,7	6,8	8,5	8,5	9,4	7,3	8,2
PI (mg/dL)	4,7	5,4	4,5	4,8	6,4	3,4	4,8	4,9
BUN (mg/dL)	19	23	45	21	26	21	32	26,7
X-ceed (μmol/L) (x100)	15	12	13	14	12	11	16	13,3
	GRUPO ALTA PRODUÇÃO							
	15	16	17	18	19	20	21	Méd
Ca (mg/dL)	10,9	9	9,3	11,3	10,1	11	9,8	10,2
PI (mg/dL)	7,5	6,7	6,9	5,6	6,5	7,9	5,5	6,7
BUN (mg/dL)	33	30	24	31	23	39	23	29
X-ceed (μmol/L) (x100)	8	5	6	4	5	9	8	6,5



NITRATOS – CALCULAR IMPACTO

- Vaca (650 kg) com produção média 37 kg de leite → consome 25 kg MS e bebe 150 litros de água.
- Consumo de silagem (50%) = 12 kg
- 12kg MS x 10.000 ppm ou 1% nitrato = 0,12kg
- Consumo diário de nitratos na silagem = 120 gramas.
- 150 litros x 200 ppm ou 0,02% = 0,03kg
- Consumo diário de nitratos na água = 30 gramas
- Total consumo de nitratos = 150 gramas
- 150/25.000 = 6.000 ppm de MS

ppm nitrato	EFEITO SOBRE BOVINOS
0 – 3.000	Geralmente considerado seguro para todos os bovinos em boas condições.
3.000 – 5.000	Geralmente considerado seguro para bovinos não gestantes. Pode reduzir performance reprodutiva levando a morte embrionária. Dieta completa de vacas leiteiras não deve ultrapassar 2.500 ppm.
5.000 – 10.000	Algum risco para qualquer bovino. Causa abortos médios e tardios ou nascimento de crias débeis. Reduz crescimento e produção leiteira.
>10.000	Tóxico para qualquer bovino. Causa aborto, anoxia e morte

SEROLOGIA

- Sangue (5 vacas não abortadas e 3 vacas com história de aborto) – negativo neospora, positivo a IBR, BRSV e PI3.
- Sangue (10 vitelos pré-colostrados) – negativo a Ac BVD
- Tanque – negativo a Ag BVD (RT-PCR).

REVER ESTATUTO VACINAL

CONCLUSÕES

- Causa viral descartada.
- Hipocalcemia sub-clínica nas vacas dos pós-parto – atraso na involução uterina, acumulação de lóquias, atraso no retorno da ciclicidade, quistos ováricos.
- Azoto sanguíneo e corpos cetónicos no limiar – poderá causar imunodepressão e morte embrionária.



HIPOCALCÉMIA

I-STAT

Na	138 mmol/L	134-144 mmol/L
K	3,4 mmol/L	4,0-5,7 mmol/L
pH	7,475	
iCa	2,2 mg/dL	8,2-10 mg/dL
Mg	3,1 mg/dL	2,0-2,8 mg/dL
P	1,3 mg/dL	4,7-9,0 mg/dL
Glucose	90 mg/dL	44-78 mg/dL

Qual a quantidade de cálcio a administrar a esta vaca?

NOTAS
mmol x 4 = mg/dl
Cálcio total: 10 a 12 mg/dl (2,5 a 3 mmol)
Cálcio total = 50% ionizado + 50% ligado às proteínas

Cálcio ionizado da vaca caída

0,53 mmol Ca^{2+} = 2,2 mg/dl de Ca^{2+}

Cálcio total da vaca

4,4 mg /dl



Deficit de cálcio (aprox.)

6 mg / dl ou 60 mg / L

Vaca 500kg - 100 L FEC

Colostro/leite
= 20-30 g de cálcio/dia

60 mg x 100 = 6 g

Emb. Comercial 23% (500ml)
10,8 g de cálcio

HIPOCALCÉMIA RENITENTE = HIPOFOSFATÉMIA??



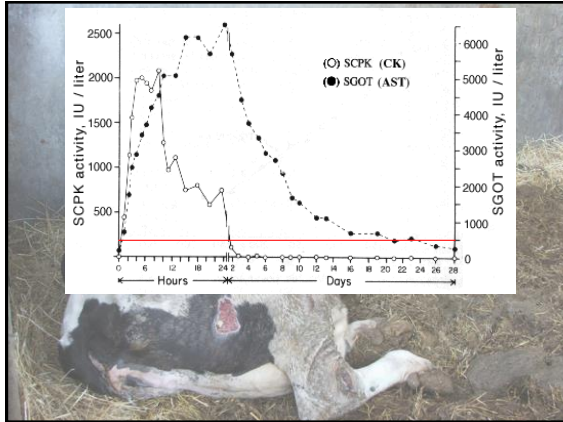
HIPOCALÉMIA

- Cl = 89 mmol/L (100-110 mmol/L)
- Na = 134 mmol/L (140-160 mmol/L)
- K = 2.3 mmol/L (3.8-5 mmol/L)
- Ca = 5.2 mg/L (10-12 mg/L)
- P = 5.6 mg/dL (5.5-6.5 mg/dL)
- Mg = 2 mg/dL (1.8-2.3 mg/dL)
- pH = 7,51 (7.41-7.44)
- CK = 200 UI/L (50 UI/L)
- Glucose = 150 mg/dL (40-60 mg/dL)

10 L de lactato de Ringer + 400 mEq KCl
+ 400 mEq de borogluconato de Ca.
Entubar → 20 litros + 200g NaCl + 50 g de KCl o

VACA CAÍDA







DESLOCAMENTO DO ABOMASO

Analyte (mmol/L)	Cases (n = 103)		Controls (n = 96)	
	\bar{x}	s	\bar{x}	s
Calcium	2.0	0.2	2.2	0.3
Phosphorous	1.8	0.6	2.0	0.4
Magnesium	0.8	0.2	0.9	0.2
Sodium	138	8.1	139	5.8
Potassium	4.7	1.0	5.1	0.8
Chloride	96	8.2	99	4.8
Bicarbonate	23.5	5.5	23.4	2.6
Anion gap	23.7	4.9	21.0	2.8

Analyte (mmol/L)	Mean difference (Case-control)	95% Confidence interval		% Change from control group mean
		Lower bound	Upper bound	
Calcium	-0.2	-0.3	-0.2	-9.6
Phosphorous	-0.2	-0.4	-0.1	-11.5
Magnesium	-0.05	-0.09	-0.01	-5.9
Sodium	-0.6	-2.5	1.4	-0.4
Potassium	-0.4	-0.6	-0.2	-8.6
Chloride	-3.8	-5.3	-2.1	-3.8
Bicarbonate	0.1	-1.0	1.3	0.5
Anion gap	2.6	1.6	3.7	12.6

Insucesso da resolução cirúrgica (DAE)

- Níveis elevados de AST e BUN (Staufenbiel et al, 2007)
- Níveis mais elevados de glucose (5,05 mmol/L) comparado com aquelas que sobrevivem (2,93 mmol/L) (Markiewicz et al, 2009)



DAD ou VA MAU PROGNÓSTICO

- Hiperglicémia (> 120 mg/dl)
- ALP > 200 UI/L
- Creatinina > 3 mg/dL;
- Cl⁻ < 79 mmol/L
- Na⁺ < 130 mmol/L
- Acidose metabólica pH < 7,3

HIPOMAGNESIÉMIA

- Sangue no animal vivo (< 1mg/dL).
- Líquido cefaloraquidiano (< 1,25 mg/dL) ou humor vítreo (< 1,16 mg/dL) no animal morto

Outras razões para colheita de líquido cefalorraquidiano

- Doenças infecciosas – Meningite, Listeriose, TME, BSE..
- Suspeita de abscessos SNC
- Intoxicação por metais pesados – chumbo...
- Intoxicação por organofosforados
- Outras toxinas com acção sobre SNC
- Carências – vit. A ($< 25 \mu\text{g/mL}$), tiamina...
- Cetose nervosa (cetona)
- Malformações congénitas

Parâmetro sanguíneo	Valor
Na mmol/L	124
K mmol/L	6,1
Cl mmol/L	110
HCO ₃ mmol/L	9
BE (excesso de base)	-25
Glucose mg/dl	36
pH	6,826
PT (g/dL)	5

• Exemplo da utilidade destes valores:
– Necessidade em bicarbonato
• $25 \times 60 \times 0,5 = 750 \text{ mmol}$

Sinais e o que medir?

- Fraqueza muscular: pH, K⁺, Ca²⁺, Na⁺
- Depressão e inapetência: pH, K⁺, Ca²⁺, Na⁺
- Excitação e mania: Mg²⁺, Ca²⁺

Problemas de exploração

- **Abortos (qualquer fase)**
 - SEROLOGIA - BVD, IBR, PI3, Leptospira, Neospora (Campy., Clam., Coxiella...)
 - Nitratos, micotoxinas.
- **Retenção placentária e endometrites**
 - Ca, Mg, Pi, Se, Vit E e beta-carotenos. Balanço energético e proteico – BUN, NEFA, beta-hidroxibutirato.
- **Claudicações**
 - Ca, Pi, Mg, Zn. Ruminocentese – pH. Balanço energético pós parto. BUN
- **Metrites**
 - Leucograma, Hct e Hgb, Se e vit. E, Zn, Cu, Fe, Mg, Ca, vit A e beta-carotenos.

TRANSFUSÃO SANGUÍNEA

	578 a	578 b	578 c
Na mmol/L	137	114	140
K mmol/L	3,19	< 2	2,8
Cl mmol/L	85,7	70	90
Glu mg/dl	90	76	70
BUN mg/dl	93	71	37
HCO ₃ mmol/L	30	52	-
BE mmol/L	5	30	30
pH	7,45	7,6	7,58
Hematócrito %	19,8	12	27
Eritrócitos	4,61		
Leucócitos	1,42		
Proteínas totais g/dl	7,24		

INDICAÇÕES:
Hematócrito < 15%
Perdas agudas



Transfusão 4 L

100 ml solução de citrato
por litro de sangue

OBRIGADO