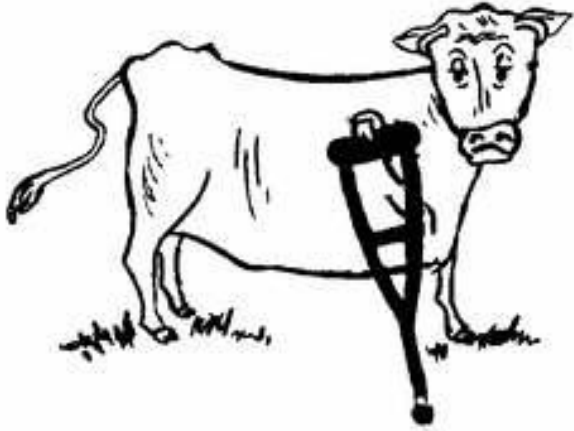


Mid-infrared based biomarkers in milk as a non-invasive tool for early prediction of lameness caused by metabolic disorders

Axelle MINEUR ¹, Astrid KÖCK ², Clément GRELET ³,
Christa EGGER-DANNER ², Johann SÖLKNER ⁴, Nicolas GENGLER ¹



Lameness in dairy cattle



20 – 40 %



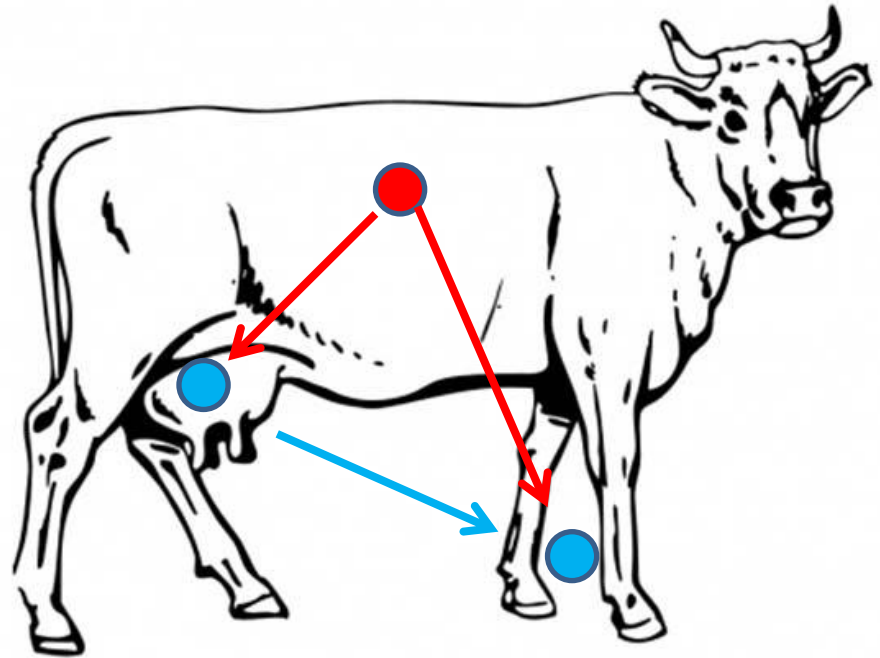
Medical repercussions



250 €

Spectra as Biomarkers

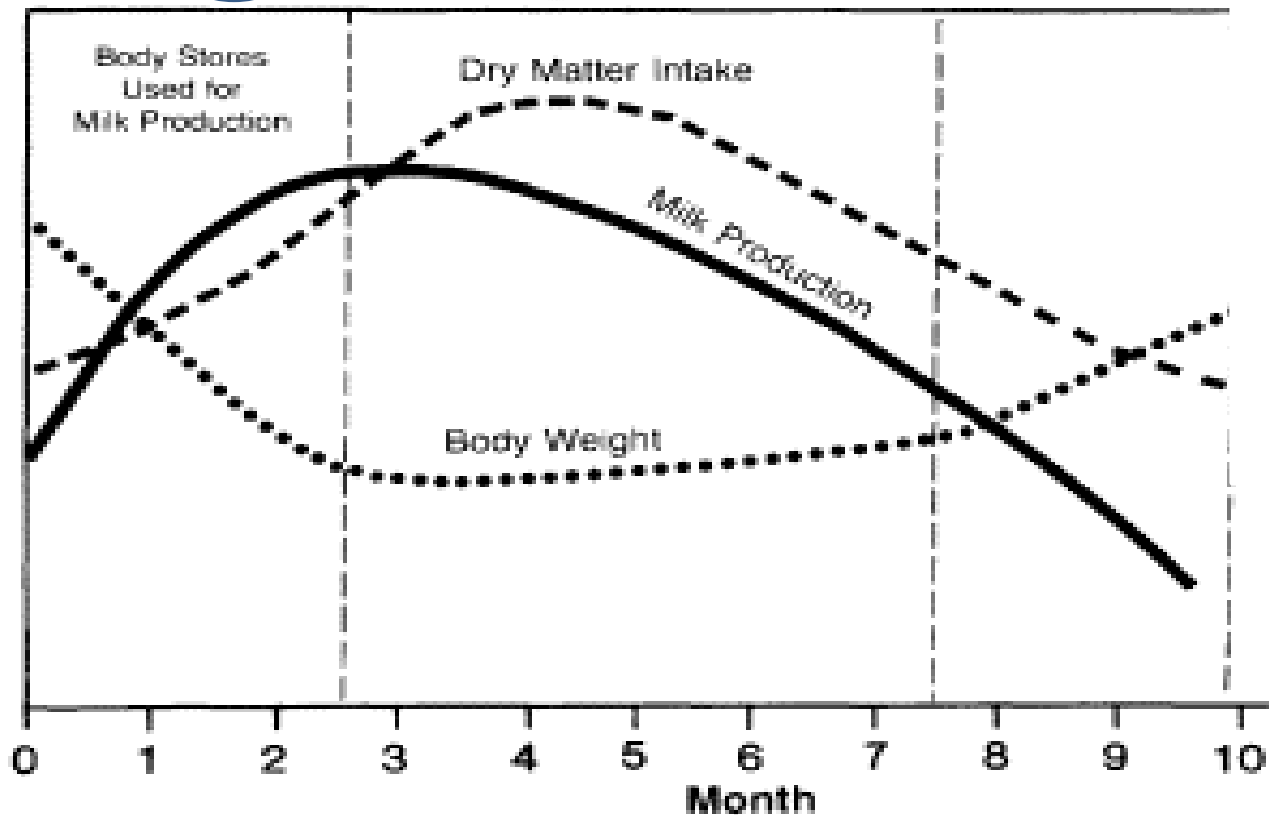
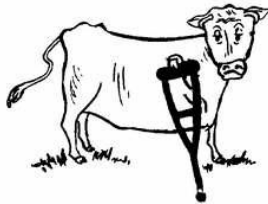
- Cheaper
- Non-invasive
- Simmental, 6828:
59 – 71 % accuracy
(L / N-L)



Temporal relationship, preliminary approach

Metabolic disorder ↔ Lameness event

Met
dis



Data size

Lactation stage classes = 30 days

Simmental

FL	Lame1	Lame2	Lame3	Lame4	Lame5	Lame6	Lame7	Lame8	Lame9	Lame10
BHB1	120	44	41	40	51	40	39	35	37	41
BHB2	65	68	193	77	86	79	63	63	53	56
BHB3	36	41	75	150	69	47	49	54	45	46
BHB4	52	51	74	70	154	57	52	49	49	46
BHB5	55	44	83	63	70	154	52	46	53	54
BHB6	40	40	51	44	50	53	111	33	38	41
BHB7	36	32	58	52	53	60	46	125	39	39
BHB8	39	44	52	63	50	58	43	49	136	48
BHB9	36	41	41	50	57	59	46	41	51	121
BHB10	35	126	54	46	52	55	59	43	53	50

4775 samples (1700 cows) → mean/animal/class

Raw results

FL	Lame1	Lame2	Lame3	Lame4	Lame5	Lame6	Lame7	Lame8	Lame9	Lame10
BHB1	0.08	0.22	0.23	0.09	-0.08	0.10	-0.04	0.16	-0.28	0.01
BHB2	-0.06	-0.02	0.00	0.00	-0.08	0.05	-0.04	-0.02	0.07	0.15
BHB3	0.06	-0.06	-0.01	0.19	0.14	0.23	-0.20	0.13	-0.02	0.06
BHB4	0.01	-0.12	0.06	0.19	-0.07	-0.27	-0.09	0.16	0.04	-0.04
BHB5	0.04	-0.03	-0.01	0.22	-0.06	0.07	0.00	0.15	0.00	-0.11
BHB6	-0.14	0.06	-0.20	-0.03	-0.04	-0.25	-0.12	-0.05	-0.08	-0.15
BHB7	-0.05	-0.15	0.21	0.05	0.19	-0.05	0.09	0.12	0.19	-0.12
BHB8	0.03	-0.04	-0.07	0.03	0.07	0.04	-0.03	0.06	-0.02	0.15
BHB9	-0.08	0.16	0.08	-0.05	0.10	0.02	-0.17	0.22	0.20	0.05
BHB10	-0.23	0.01	0.15	-0.08	0.14	0.00	0.20	-0.01	0.04	0.13

Sample size → irregular

Smoothed results

Correlation function of 2nd degree polynome

FL	Lame1	Lame2	Lame3	Lame4	Lame5	Lame6	Lame7	Lame8	Lame9	Lame10
BHB1	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01
BHB2	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.05	0.02	0.00	-0.03
BHB3	0.03	0.04	0.07	0.08	0.08	0.06	0.03	-0.01	-0.05	-0.11
BHB4	0.01	0.03	0.06	0.07	0.07	0.05	0.02	-0.02	-0.07	-0.14
BHB5	-0.01	0.01	0.05	0.06	0.06	0.04	0.02	-0.02	-0.07	-0.13
BHB6	-0.03	-0.01	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	-0.01	-0.05	-0.10
BHB7	-0.04	-0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.03
BHB8	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
BHB9	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.03	-0.01	0.03	0.07	0.11	0.17
BHB10	-0.06	-0.07	-0.10	-0.09	-0.07	-0.03	0.03	0.10	0.20	0.31

Smoothed results

FL	Lame1	Lame2	Lame3	Lame4	Lame5	Lame6	Lame7	Lame8	Lame9	Lame10
BHB1	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01
BHB2	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.05	0.02	0.00	-0.03
BHB3	0.03	0.04	0.07	0.08	0.08	0.06	0.03	-0.01	-0.05	-0.11
BHB4	0.01	0.03	0.06	0.07	0.07	0.05	0.02	-0.02	-0.07	-0.14
BHB5	-0.01	0.01	0.05	0.06	0.06	0.04	0.02	-0.02	-0.07	-0.13
BHB6	-0.03	-0.01	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	-0.01	-0.05	-0.10
BHB7	-0.04	-0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.03
BHB8	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
BHB9	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.03	-0.01	0.03	0.07	0.11	0.17
BHB10	-0.06	-0.07	-0.10	-0.09	-0.07	-0.03	0.03	0.10	0.20	0.31

Smoothed results

FL	Lame1	Lame2	Lame3	Lame4	Lame5	Lame6	Lame7	Lame8	Lame9	Lame10
BHB1	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.04	0.03	0.01
BHB2	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.07	0.05	0.02	0.00	-0.03
BHB3	0.03	0.04	0.07	0.08	0.08	0.06	0.03	-0.01	-0.05	-0.11
BHB4	0.01	0.03	0.06	0.07	0.07	0.05	0.02	-0.02	-0.07	-0.14
BHB5	-0.01	0.01	0.05	0.06	0.06	0.04	0.02	-0.02	-0.07	-0.13
BHB6	-0.03	-0.01	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	-0.01	-0.05	-0.10
BHB7	-0.04	-0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	-0.01	-0.03
BHB8	-0.05	-0.04	-0.03	-0.01	-0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05
BHB9	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.03	-0.01	0.03	0.07	0.11	0.17
BHB10	-0.06	-0.07	-0.10	-0.09	-0.07	-0.03	0.03	0.10	0.20	0.31

Mid-infrared based biomarkers in milk as a non-invasive tool for early prediction of lameness caused by metabolic disorders

Axelle MINEUR ¹, Astrid KÖCK ², Clément GRELET ³,
Christa EGGER-DANNER ², Johann SÖLKNER ⁴, Nicolas GENGLER ¹

