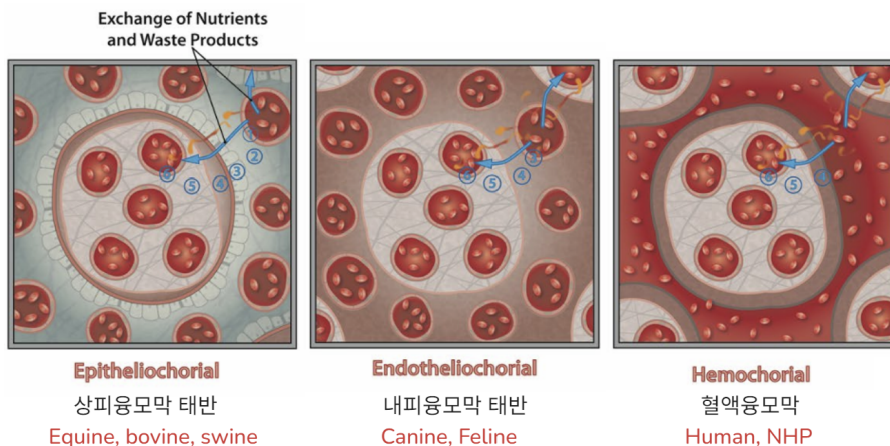


I 대동물(A) - 1.4 GI tract of Calves & Calf diseases

I [1] GI tract of Calves

I 1. Gut Function of Newborn Calves

- 기능적으로 아직 반추동물이라 할 수 없음.
 - Rumen이 발달하지 않음 (1위 크기가 작음)
 - 위내 papillae가 없음.
 - 섬유질 소화 능력이 낮음.
 - 반추위 미생물총이 형성되지 않음.
 - 자체적인 단백질, 비타민 합성이 불가능함.
- Reticular groove closure에 의존함. (Esophageal groove를 통해 제1위를 거치지 않고 바로 제4위로 우유를 보냄.)
- 단위동물과 같은 위구조를 가진 4위에서 소화흡수 작용이 일어난다.
 - 단백질, 섬유질 등이 풍부한 식사를 급여해야 함.
 - 출생 직후 초유 급여가 필수적.

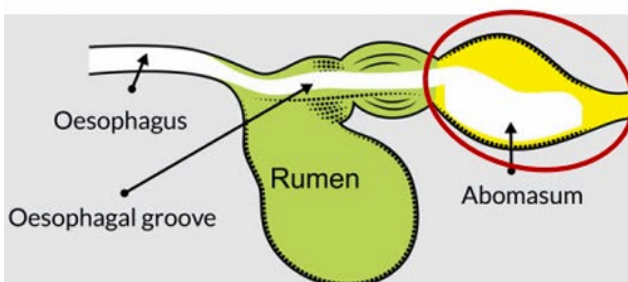


- 소와 말은 상피용모막태반 → 모체이행항체가 전달되지 않음. 초유 급여를 통해 전달해줘야 한다.

I Colostrum and Transition Milk

- 갓 태어난 송아지에게 모체이행항체가 가장 중요하므로 **출생 직후** 반드시 **초유** 급여!
 - 착유 횟수가 증가할수록 모체이행항체 농도 감소, lactose 증가 (lactose도 중요하긴 하지만..)
 - 분만 12시간 경과 시 serum IgG 농도가 훨씬 감소함.
 - 송아지의 제4위에서 항체를 흡수하는 능력도 생후 24시간 이내에 사라짐.
- Passive immunity에 모체이행항체가 매우 중요 (항체 흡수 정도 $\propto$ 혈중 IgG 농도 $\Rightarrow$ 송아지 생존율과도 비례)

I Esophageal groove



- Esophageal groove → 어미소의 젖을 빨 때(suckling reflex) 관을 형성하여 우유를 바로 제4위로 운반.
 - 갓 태어난 송아지의 제 1,2위에는 milk protein을 분해하는 능력이 없음.
 - Suckling뿐 아니라 glucose solution, sodium salts 등에 의해서도 자극 가능.
- Reflex의 기전 2가지
 1. Longitudinal muscle의 수축 → groove shorten
 2. Inversion of right lip (오른쪽 입술이 뒤집힘)
- Neural pathway
 - **Afferent** - superior laryngeal nerves (상부후두신경)
 - **Efferent** - dorsal abdominal vagus nerve (미주신경)

I Digestion in the Pre-ruminant calves

- 초유 급여 (8-12liters/day)
- 3일째부터 solid food를 아주 조금씩 주기 시작
- 하루에 8번 이상으로 나눠서 급여
 - 젖소의 송아지는 4L씩 2번.
- 급여 비율, 횟수, 속도는 송아지의 반추위 발달과 전체 성장률에 영향을 미침.

Milk digestion	우유가 제4위 도달하면..
Whey protein (유청 단백질)	- 소화가 빠름 - 4위에서 가장 빠르게 방출되어 에너지를 공급.
Curd protein (응고 단백질)	- 소화가 느림. Casein이 응고되어 생김. - 늦게 방출되어 지속적인 에너지 공급을 담당.

I Stomach lining

- Gastric glands : 다양한 유형의 세포로 구성됨.
 - **Mucous cell** : 점액을 분비해 위산으로부터 보호
 - **Parietal (oxyntic) cell** (벽세포) : 염산(HCl) 분비로 단백질(casein) 소화를 도움.
 - HCl의 경우, 출생 직후에는 모체이행항체의 lysis를 방지하기 위해 농도가 낮음.
 - 72시간이 지나면 10배 이상 많이 분비됨.
 - **Peptic (chief) cell** (주세포) : 펩신, 레닌 분비로 단백질 소화를 도움.
 - Rennin (Chymosin) : 응고 형성 → 소화 속도를 낮춰 흡수를 높임. + casein을 특이적으로 분해.

I Rumen development

- Animal-to-animal contact : 미생물 생성을 위해 성숙한 소와 접촉하는 것이 중요.
- Environment에서도 유입됨 : substrates, water, ruminal pH, temperature이 영향을 주는 요인.
- **Ruminal Microflora** 형성
 - 출생 직후 NO bacteria
 - 24시간이 지나고 aerobic bacteria부터 증가.
 - 건초 섭취 → typical rumen bacteria 발달.
 - mature rumen에 있는 미생물들은 사료와 관계없이 생후 7일 이상에서부터 자람.
 - 반추위내 정상 미생물총은 생후 5-13주 사이에 완전하게 형성됨.
- 생후 2-83일까지는 사료변화에 따라 반추위의 미생물 군집이 점진적으로 변화.
- 반추위의 발달은 **chemical** (not physical), 처음 48주 동안 일어남.
- 세균성 발효 → VFAs → 반추위 점막의 발달 촉진
- Rumen papillae와 밀접한 관계 있음 - 건초보다 곡물을 함께 급여할 때 잘 발달.

I 반추위 발달의 KEY elements

- Microorganism colonization (다양한 미생물 정착)
- Liquid in the rumen (미생물 증식에 필요)
- Muscular movement (수축과 이완 → 소화 능력)
- Absorptive ability of the tissue (VFA 흡수)
- Availability of feed stuff in the rumen (정체된 사료 → 미생물 활동 촉진)

I [2] Calf Disease and Management

I 1. Calf Scours Complex (송아지 설사병)

Host, Environment, Agent 3가지 요소.

I Host Factors (Nutrition)

- Immunity 수준 (=초유의 quality), 어미소의 컨디션 등
- 생후 2-3개월에 가장 감염 취약함. (Maternal antibody와 Calf antibody 교차)
- 양질의 초유란?
 - Thick, creamy
 - 50mg/ml Immunoglobulin
- 양질의 초유를 얻기 위해 필요한 조건들
 - 충분한 건유기(< 5weeks)를 거쳐야 함
 - 분만 후 착유 지연되면 안 됨 (바로 착유)
 - 어미소가 나이가 많으면 더 질이 좋음 (다양한 질병에 노출)
 - Pooling X (여러 개 섞으면 질 떨어짐)
 - "first milking"을 써야 함

I Environmental Factors

- Overcrowding (과밀한 상태 → 면역력 약화)
 - 생후 11-15일 가장 위험! 밀집된 환경을 방지하자~
- Poor sanitation (위생 불량)
- Damp or wet ground (병원체 증식 쉬움, 체온 유지 어려움)
- Age of Dam (어미 소의 나이)
- Poor quality milk (저품질 우유)

I Causes - Agent Factors

Noninfectious causes : 영양 부족, 부적절한 환경

Causes of Calf Scours	
Bacterial	
Escherichia coli (E. coli)	- 생후 3일 이내 영향 - ETEC(Enterotoxigenic E.coli) = K99 antigen이 가장 ↑
Salmonellosis [zoonotic]	- endotoxin을 생산 - 함부로 항생제 썼다가 endotoxic shock - 조심! - 다양한 전파 경로
Clostridium perfringens	- Enterotoxemia(장독소혈증) 유발 - sudden onset, fatal. 혈변 나타나기도 함.
Viral	
Coronavirus & Rotavirus	- 설사와 탈수 유발 (fatal diarrhea 위험) - 생후 1주 발병률 가장 높음
* Bovine coronavirus	Calf diarrhea, winter dysentery, respiratory infection 등 유발. 상피세포에서 증식하며 파괴 → 영양실조 유발.
BVD virus (Bovine Virus Diarrhea)	- 자궁 내 태아 감염 (이미 감염된 어미소에게서 태아에게 전달됨) - 혀, 입술, 구강의 궤양과 미란
IBR virus (Infectious Bovine Rhinotracheitis)	- 원래 호흡기 질환, 유산, 질염, 각막염 유발 / 송아지에서는 소화기 질환 - 식도의 궤양과 미란, dullness, 체중 감소와 폐사. 백신으로 예방 가능.
Protozoan	
Cryptosporidium [zoonotic]	- 소장의 상피세포에 붙어 미세음모를 공격 → 만성 설사 유발 (수양성, yellow-greenish) - 1-3주 사이 감염. 다른 병원체와 복합 감염 시 증상 심할 수 있음.
Coccidiosis (주로 <i>Eimeria</i> spp.)	- 3주령 이상에서 스트레스, 위생 불량, 밀집 환경, 사료 변화 등으로 발병. - 꼬리, 회음부 주변의 대변 얼룩 관찰. - Diarrhea, 분변의 blood & fibrin, depression, fever. 어린 개체에서 심각. - 실험실적 진단 꼭 동반!

I Management

- dehydration, acidosis, electrolyte loss 교정 (Fluid therapy)
- 예방 : 어미소에게 충분한 영양 공급, 위생적인 환경, 출생 직후 초유 공급, K99 E.coli 백신

2. Calf Diphtheria

- *Fusobacterium necrophorum* (Gram -)
- 인후두부에 세균 감염 → 발열과 궤양
- Worldwide, 비위생적인 환경, 구강 점막의 외상성 손상에 따라오기도 함.

2 Forms	부위	증상
Laryngeal form (necrotic laryngitis)	larynx, pharynx	호흡 곤란, 기침, salivation
Oral form (necrotic stomatitis)	oral cavity	ulcers, swelling, foul breath

Pathology

- 감염 부위에 염증과 부종, 괴사 유발 → 흡기 호흡곤란, stridor
- 병변이 arytenoid cartilage까지 확장되어 laryngeal chondritis를 유발할 수 있음.
- 다른 장기에도 농양 형성될 수 있음.

Clinical findings

영향 받은 장기에 따라 다양함.

Necrotic laryngitis	Necrotic stomatitis
- High fever - Anorexia - Depression - Rapid respiration - Salivation - Nasal discharge - Protrusion of tongue - Moist painful coughing with inspiratory dyspnea - Bronchopneumonia (폐까지 감염될 때) - Death (치료되지 않을 시 - toxemia, pneumonia, 기도 막힘)	- Difficulty in suckling, depressed and anorectic - Fever - Cheeks may be swollen - Foul odor in breath (악취 : 가장 특징적) - Sometimes swelling and protrusion of tongue - 얼굴 조직까지 병변 확장 (severe cases) - Involvement of lung : pneumonia, death (toxemia)

3. Calf Pneumonia

- Multifactorial (바이러스, 세균, 기생충, 영양 부족, 스트레스, 위생 불량, ..)
- Clinical signs : 호흡 곤란, 콧물, 기침, 식욕 부진, 체중 감소, 통증, 고열, 개구호흡 또는 빠르고 얇은 호흡 등
- 생후 < 5일 : 분만 환경, 어미소에 의해
- 생후 > 7일 : 생활 환경에 의해 발생
- aspirin, banamine, ketoprofen 같은 NSAIDs로 항생제 치료