

第1胃 内容液의 檢査(3)

Rumen fluid의 性상 및 功能檢査

姜 正 夫*

第1胃의 功能檢査로는 지금까지 언급된 바와같이 좌측검부의 望診, 觸診, 聽診 및 打診 등이 일반적으로 행해지고 있으나 第1胃의 상태를 정확히 파악하기 위해서는 第1胃 内容液의 性상 및 功能檢査가 무엇보다 필요하다.

가. 第1胃液 채취 및 보존방법

위액채취에는 Catheter를 이용하는 방법, Fistula 長着法 및 투관침 등을 이용하는 방법 등 여러가지가 있으나 각기 一長一短이 있어 상황에 따라 달라질 수 있으며 일반적으로는 catheter에 의한 방법이 널리 활용되고 있다. 여기에는 經鼻法과 經口法의 2가지가 있으나 조작요령은 비슷하다.

經鼻法에서는 經口法에 비해 타액분을 촉진시켜주는 일이 거의 없어 위액의 pH檢査에는 가장 적합한 방법이 되나 때로는 鼻出血 등을 일으킬 수도 있어 주의가 필요하다. 經口法에서는 開口器를 裝着시킨 다음 口腔에서 catheter를 삽입하게 되므로 삽입이 비교적 용이하고 鼻出血 등을 염려할 필요가 없는 대신 타액분비에 의한 영향을 고려하지 않을 수 없으나 pH檢査에서도 처음의 위액을 버리고 사용하면 거의 문제가 되지 않는 것으로 밝혀져 있어 일반적으로는 經口法에 의한 실시가 대부분 행해지고 있다.

經口法이나 經鼻法 다같이 胃 catheter와 吸引 pump만 있으며 되는데 일반적으로 시판되고 있는 것은 길이 2.5m, 직경이 15~20mm의 고무관 또는 비닐관으로 되어 있고 제1위에 삽입되는 쪽의 끝에서 약 35~40cm에 이르기까지는 직경 4~5mm의 구멍을 대칭으로 만들어 두어 吸引하기 쉽게 되어 있다. 吸引 pump는 만들어 사용해도 좋고 아니면 polyethylene제의 石油吸引 pump나 100~200ml의 주사기를 사용해도 좋다. 이 외는 채취한 제1위액을 받을 알맞은 용기만 준비하면 된다.

채취시간은 특히 性상 및 功能檢査를 위해서는 사료급여전, 이 중에서도 아침이 좋으나 현실적으로는 어려움이 많기에 사료급여후 약 2~6시간 이내의 것이 바람직하다.

채취한 위액은 가능한 한 신속히 檢査해야 하나 여의치 못해 실온에 보존할 때에는 채취후 9시간 이내, 4~5℃의 냉장고 속에 보존할 때에는 24시간 이내에 檢査하지 않으면 큰 의미가 없다. 제1위액 중의 원충류 및 세균류 등과 같은 미생물은 공기나 온도의 영향에 아주 민감해 채취후 30여분 부터는 활성이 급격히 떨어지는 것으로 알려져 있어 적어도 일반적인 肉眠檢査는 채취직 후 실시해야 하고 시간을 끌 때에는 앞에서 강조한 바와 같은 이유로 해서 밀폐시켜 보존해야 한다.

제1위액 채취량은 용도에 따라 다르나 제1위액

*경상대학교 수의과대학

의 移植과 같은 목적에서는 3~5ℓ를 채취한다. 위액 이식은 임상에서 아주 큰 의의가 있는데 예로 급성 제1위 확장증(제1위 실체)의 경우 2~4ℓ의 1회 移植으로, 중증에서도 1회, 5~8ℓ로 1일 2회의 2일간 移植으로, Ketosis에서도 4~6ℓ의 移植으로 좋은 반응을 얻었다는 보고가 많아 반추류의 소화기계 異常에서는 적극적으로 시도해 볼 필요가 있음을 알 수 있다. 그러나 여기에는 몇가지 고려사항이 있음은 당연한데 위액 채취는 건강한 상태의 것이어야 하고 아울러 같은 조건(예로 사료 등)에서 사육되고 있는 소의 것이어야 함은 물론이다.

다두사육의 경우는 한 소에서 보다 여러마리의 소에서 채취한 혼합액이 더욱 더 바람직하다. 또한 移植을 필요로하는 소의 위액의 pH를 조사해 산 또는 알칼리제로 Rumen flora가 증식 가능한 범위내의 pH로 수정한 다음 移植함이 바람직하다. 동시에 특히 비타민의 합성능력 低下가 충분히 예상되기 때문에 비타민 B군의 併用과 아울러 사료의 개선을 시도해야함은 말할것도 없다.

나. 第1胃液의 검사

제1위액에 대한 色調, 臭氣, 粘稠性, 沈渣 및 pH 등과 같은 肉眼的 검사와 cellulose 소화시험, 亞窒酸 還元시험(nitrite reduction test), 세균 및 원충류의 검사 등과 같은 실험실진단에 의한 2가지 방법이 주로 활용되고 있다.

a. 肉眼的의 검사

1) 색깔

祿褐色에서 茶褐色과 같은 淡黃綠色을 대부분의 정상상태에서 볼 수 있으나 사료의 종류에 따라서 크게 차이가 있음은 물론이다. 예로 舍飼기간 중에는 대부분 淡綠色을, 방목우에서는 항상 선명한 綠色을 띄는게 특징이고, 澱粉粕을 주로 한 사료에서는 泥狀의 灰白色을, Silage 및 蓼질 다급에서는 黃褐色을 대부분 볼 수 있다.

그러나 Rumen acidosis 즉 第1胃 過酸症에서는 乳灰色 내지 灰綠色을, 第1胃내의 체류시간이

길고 이상발효가 심할때에는 暗綠色 내지 黑褐色과 같은 異常色調를 나타내게 되므로 진단에 크게 참고가 된다.

2) 냄새

냄새는 사료의 종류에 따라서 차이가 있으나 건초나 양질의 Silage를 급여했을 때에는 芳香性이 있는 대신 불쾌한 냄새는 없이 급여한 사료의 냄새를 나타내는게 정상이나 Rumen alkalosis나 이와같은 상태가 지속되어 나타나는 第1胃 腐敗症(rumen putrefaction)에서는 특히 腐敗臭가 심하다. 물론 이 때에는 냄새뿐만 아니라 제1위내에서의 단백질 분해가 亢進되어 다량의 암모니아 생성 및 大腸菌과 Proteus菌 등의 급격한 증식 등의 특징이 있어 제1위액의 色調는 암색에 가깝고 포말성으로 pH는 8.0 이상일 경우가 대부분이다.

오줌의 pH 역시 草食獸는 탄산칼슘(CaCO₃), 磷酸암모늄, 마그네슘(triple phosphates; ammoniomagnesium phosphate) 등의 함유로 pH는 발표자에 따라 차이가 있으나 정상적인 사육에서는 대부분 7.4~8.0의 알칼리성을 나타내는데 Rumen alkalosis와 같은 경우는 pH가 8.0 이상으로 높고 Tripe phosphates의 증가 등을 볼 수 있는 것 역시 진단에 도움이 된다. pH 8.5~9.0과 같은 강알칼리성은 비노기계통의 세균성 감염에서 많이 볼 수 있고 이와 반대로 발열이나 Ketosis, Rumen acidosis와 같이 식욕부진을 수반하거나 사료부족 등과 같은 상태에서는 pH 7.0 이하의 산성노를 볼 수 있어 참고가 된다.

3) pH

pH는 제1위내의 발효상태를 가장 잘 나타내고 있어 임상에 있어서는 아주 중요한 의미를 갖고 있다. 정밀한 측정을 위해서는 pH meter가 있어야 하나 임상용으로는 BTB(pH6.2~7.8), MR(5.4~7.0), BCG(4.0~5.6) 및 CR(7.2~8.8)과 같은 0.2pH 감도의 4종류의 pH 시험지만 충분하면 충분하다 하겠다.

정상상태의 사육하에서의 건강한 소의 생리적

인 pH는 사료의 종류, 급여시간 및 채취시간에 따라서 5.5~7.3의 범위로 대개는 6.8 ± 0.3 이 많고 또한 rumen flora의 활성화에 가장 좋은 조건은 6.8 ± 0.2 로 알려져 있다.

사료급여에 따른 pH의 변동은 사료섭취후 2~3시간은 제1위내의 발효가 가장 왕성해 휘발성 지방산 등의 생성 역시 아주 왕성하고 활발해 사료급여전과 비교해 0.2~0.3정도 낮게 나타나며 이후 3~4 시간을 경과하면 다시 사료급여전의 pH에 가깝게 된다.

농후사료의 다급에서는 6.5까지 내려가는 경우도 많으나 6.0이하의 경우는 異常發酵로 간주되며 Rumen acidosis의 경우는 5.0 이하이나 심한 경우는 4.0 이하로까지 떨어지는 경우도 있는 것으로 알려져 있다. 이 외 第4胃의 白血病(abomasal leukosis), 器質的이거나 기능적인 幽門협착(pyloric stenosis), 第4胃炎이나 第4胃궤양 등의 경우 나타날 수 있는 바와같이 제4위액의 역류가 있는 심한 경우에는 4.0 이하까지 떨어지는 수도 있어 주의를 요한다. 앞서 언급한 바와 같이 catheter(특히 經口法)를 사용한 제1위액 채취시에는 상당량의 타액이 포함되기 때문에 pH는 정상보다 0.2~0.3 정도 높게 나타나기 쉬우며 따라서 처음 채취한 200ml 정도는 버리고 이후의 위액을 가지고 pH측정을 하는것이 바람직하다. 이상과 같은 이유로 해서 소량의 위액을 채취할 때에는 타액에 의한 영향이 커 때로는 0.5~1.0 정도까지 높게 나타날 수 있는 것으로 알려져 있다.

위액이식과 같은 경우 외는 제1위 천자에 의한 소량의 위액채취에 의한 pH측정이 현실적으로 바람직하다 하겠다.

임상응용에 있어 앞서 밝힌바와 같은 심한 酸性症의 경우도 있어 제4위 관련질병과의 감별진단의 어려움이 있다.

그러나 정상적인 제4위액은 회색, 黃綠色 또는 올리브綠色(제1위액 보다는 옅다)으로 수분이 많고 오래된 酸臭味로 pH는 2~4 이내이나 때로는 제

4위의 출혈이나 膽汁이 많이 함유되거나 胃虫 등에 기인한 만성 위축성 제4위염(atrophic abomasitis) 등에서는 pH5~7의 높은 pH를 나타내는 수가 있는데 이 때에는 제4위액중에 원충류가 있더라도 운동성이 있는 원충류는 볼 수 없는점 등의 특징이 있다. 예로 左方變位(LDA)의 경우 제4위액의 pH는 1.8~2.5이고 色調는 乳灰色 내지 灰綠色으로 채취시의 강한 酸臭 및 可燃性의 가스 함유의 특징이 있다. 이와 반대로 右方變位(RDA)에서의 제4위액의 정상은 사양관리의 형태, 변위의 기간 및 정도, 염전 유무 및 출혈량에 좌우되나 pH는 1.6~8.3으로 그 범위가 매우 넓고 가끔 암갈색으로 阿膠냄새를 나타내는 것으로 알려져 있다.

4) 粘稠性

건강한 소의 제1위액은 제1위내에 서식하고 있는 각종 Microflora의 浮遊로 해서 약간의 粘稠성을 갖고 있다.

粘稠성이 없고 水樣性的인 제1위액은 Ketosis나 Rumen acidosis 등에서 볼 수 있는 바와 같이 제1위의 기능저하에 기인한 경우가 대부분이며 제1위액이 泡沫(거품)을 함유할 때에는 포말성 고창증의 의심이 가장 크며 이 때에는 粘稠度 역시 높다. 극단적으로 粘稠한 경우는 주로 타액에 기인된 것으로 알려져 있다.

5) 沈澱 및 浮遊상태

지금까지와 같은 간단한 방법에서 부터 필요에 따라서는 가제로 걸러 침전상태를 관찰해 보는 것도 유익하다.

정상상태에서 채취한 채취직후의 제1위액에서는 작은 粒狀의 사료 찌꺼기와 원충류의 대부분을 차지하는 Infusoria 등은 곧 침전하고 이 보다 큰 섬유성 성분은 발효결과 생성된 가스의 泡沫에 의해 위로 떠밀려 두터운 포말성의 상층을 형성하게 된다. 이상과 같은 침전과 浮遊에 걸리는 시간은 사료급여후의 時刻에 따라 좌우되나 대개는 4~8분이 된다.

또한 원충류의 활성화가 왕성한 제1위액에서는

먼저 침전된 粒子들이 서서히 발급에 의해 위로 올라가게 되며 때로는 고형성분이 장시간 부유하기도 하나 원충류의 활성이 미약한 제1위액에서는 침전이 빠른 대신 浮遊가 보이지 않거나 있다 하더라도 늦어지는 것으로 알려져 있는데 이와 같은 현상은 Rumen acidosis에서 잘 볼 수 있다.

b. 실험실 검사

지금까지의 색깔, 냄새, pH, 점조도 및 침전 상태 등과 같은 육안적인 검사도 중요하지만 경우에 따라서는 원충류나 세균류에 대한 직접검사에서 부터 cellulose 消化시험, 포도당 발효시험, 亞空酸 환원시험 등이 행해지고 있고 여건만 되면 이 외에도 휘발성 지방산 및 乳酸, 酸化還元 電位, 鹽化物 함량 및 總酸度 등의 측정도 유용해 외국에서는 행해지고 있다.

1) 세균검사

前胃(제1의 포함)내 서식하고 있는 Microflora 중 제일 많은 것이 세균류로 위액 1ml당 대개 $10^8 \sim 10^{10}$ 정도임은 밝힌 바 있고 또한 이들 종류별에 다른 기능 역시 차이가 있음도 알려져 있어 형태에 따른 分別검사는 유익한 것으로 되어 있다.

제1위액에 대한 세균검사용으로서의 표本作製는 다음과 같은 요령에 의해 일반적으로 실시되고 있다.

廣口병에 제1위액 5ml에 10% formalin을 가한 생리식염수 45ml를 넣어 잘 혼합시킨 다음 10분간 靜置시켜 이의 상층액을 생리식염수로 20~30배로 희석시킨다.

희석시킨 세균액(檢液)중 0.5ml 취해 0.2% 寒天용액 0.5ml를 가해 진탕 混合시켜 slide glass에 滴下시킨 다음 자연건조, Gram염색 실시를 거쳐 Balsam으로 封入해(1,000배의 현미경 검사) 실시되고 있다(형태별, 크기, Gram염색에 대한 구별에 대해서는 이번 기회에는 생략).

2) 원충검사

前胃 특히 제1, 2위내에 서식하고 있는 원충류는 Infusoria(纖毛虫)와 Flagellate(鞭毛虫)의 2종류이나 거의 대부분이 Infusoria이며 생리기능

역시 아주 커 임상적으로 활용되고 있는 것은 주로 이것이나 Flagellate에 대해서는 아직까지 그 기능 역시 잘 밝혀져 있지 않은 점도 있다. Infusoria에는 Holotrichia亞綱과 Spirotrichia亞綱이 있고 Holotrichia亞綱에는 Isotrichia屬과 Dasytricha屬이, Spirotrichia亞綱에는 소형의 Entodinium屬과 Diplodinium屬 및 Ophryoscolex屬이 있으나 원충류중 Entodinium이 60~70%이고 다음이 Diplodinium으로 이 두 종류만 합쳐도 정상상태에서는 전체의 약 80% 이상을 차지하는 것으로 알려져 있어 대부분의 기능이 Infusoria중에서도 Spirotrichia亞綱에 속하고 있음을 알 수 있다.

① 活性度の 검사

먼저 약 38℃로 加溫시켜둔 채취병에 위액을 넣어 충분히 혼합시킨후 제일 밑층의 부분과 液狀의 중간부위의 혼합액을 미리 현미경 加溫장치로 38.5℃로 保温시켜둔 slide glass에 滴下해 100배로 해서 관찰하는 방법이 주로 활용되고 있다.

관정은 위액채취후 15분 이내 실시가 이상적으로 되어 있는데 아주 활발한 자유운동이 보일 때를 +++(+3)로, 활발한 旋回운동이 보일 때를 ++로, 느린운동은 +로, 纖毛운동만이 보일 때를 ±로, 움직임이 없는 경우를 -로해서 표시하는데 +이상의 경우가 정상상태임을 말할 필요도 없다.

② 염색법

원충의 염색법에는 여러가지가 있으나 일반적으로는 다음과 같은 MHS액염색법이 널리 활용되고 있다.

MHS(methylgreen-formalin-saline)액의 조제는 10% formalin 1000ml에 염화나트륨(식염) 8.5g, methylgreen 0.3g을 넣어 용해시켜 密栓해 暗所에 보존해 사용하면 된다.

염색은 채취한 제1위액을 잘 혼합시킨후 즉시

10ml를 취해 여기에 상기의 MHS용액 40ml를 가해 혼합한후 관찰하면 된다. 시간이 여의치 않을 때에는 밀폐시켜 보존해 두었다가 관찰해도 무방하다.

MHS용액은 超生體 염색액이기 때문에 원충의 生死감별에도 활용되고 있으며 특히 원충류의 핵의 염색에 적합함은 물론이고 원충류와 식물류의 殘渣 등과 같은 여러 이물들과의 구별이 용이하고 원충류의 同定 및 수의 계상에도 적당한 것으로 알려져 있다.

그러나 MHS용액의 作製時에는 暗所에서 해야 하는데 이유는 Methyl green이 분해되어 Methyl violet로 바뀌어 염색상태가 나빠지기 때문이다. 또한 作製後 30분 정도까지는 Methyl green에 의한 염색이 덜되기 때문에 30분후에 檢鏡하는 것이 좋은 것으로 알려져 있다.

MHS용액으로 고정, 염색체 보존되는 재료는 적어도 3년간은 변화없이 보관됨도 편리하다 하겠다.

이외 MHS용액(0.8% 염화나트륨용액 100ml에 chloral hydrate 0.2g과 methylene blue 0.1g 여기에다 formalin 0.05~0.1ml를 가해 作製)도 이용되고 있으나 원충류와 다른 이물질과의 구별이 비교적 어려운 점이 있다.

이상적인 것은 MHS용액에다 Lugol액(8% 옥도 함유)의 혼합용액이 된다.

요령은 MHS 염색액으로 고정염색시킨 제1위액 10ml를 시험관에 分注한후 앞서의 Lugol액을 1~4방울 떨어뜨려 관찰하는 것으로 이 방법에서는 과립상 물질의 염색이 탁월한 것으로 알려져 있다. 원충류 체내의 과립상 물질은 Lugol의 첨가량에 따라 紫色에서부터 褐色으로 염색됨을 볼 수 있게 된다. 즉, 1滴에서는 원충 체내의 과

립이 靑紫色을, 2滴에서는 紫色을, 3滴에서는 褐色을 나타내는 등과 같다.

이외 식물유래의 단순 다당류의 일종인 Starch(amylose와 amylopectin으로 구성)의 소화상태를 판정하는 데에도 참고가 되는 것으로 알려져 있다.

3. 원충 계산법

원충류 특히 Inufosoria에 대한 계산법은 보고자에 따라 다소 차이가 있으나 임상에서 응용하기 쉬운 것으로는 Fuchs-Rosenthal계산판, MHS(또는 MHS+Lugol)용액과 50%(V/V) glycerin용액에 의한 방법이 있다.

실시요령은 제1위액 10ml에 MHS용액 40ml를 가해 혼합한후 이로부터 5ml를 취해 여기에 50% glycerin용액 5ml를 넣어 희석후, 진탕시킨 즉시 先端部の 직경이 약 1mm인 pipet를 사용해 혈구 계산때와 같은 요령으로 계산판의 側面에서 試料가 Cover glass의 內壁에까지 충분히 流入되도록 하여 檢鏡은 100배로 하여 혈구계산시와 똑 같은 방법으로 16分 蠶중의 원충수를 계산하는데 16分 函(3.2mm³)중의 원충수를 N으로 할때 1ml중의 원충수 X는 $\frac{N}{16} \times 5 \times 10^4$ 또는 $\frac{N}{32} \times 10^5$ 로 된다.

원충의 형태별 백분율 역시 앞서의 계산판을 이용해 백혈구 백분율을 구할 때와 마찬가지로 요령으로 원충수 500을 쉰 다음 원충의 종류별로 백분율을 구하나 임상적으로는 Entodinium屬, Diplodium屬, Ophryoscolex屬, Epidinium屬, Isotricha屬 및 Dasytricha屬 등과 같이 屬別의 구별로 충분하다.

원충류의 分布상태는 사료의 종류나 채취시간, 연령 및 품종에 따라 차이가 있고 이외에도 각종 질병시에 변화함은 이미 밝힌 바 있다.