

돼지 주요 질병 병성감정 (부검요령 및 시료채취)

한 정 희 교수
강원대학교 수의학과

김 재 훈 박사
국립수의과학검역원 병리진단과

질병진단에 있어서 부검의 중요성은 두 말할 필요가 없다. 왜냐하면 정확한 진단은 질병의 본질과 병원체의 병리기전(pathogenesis)을 이해함으로써 합리적인 치료와 예방대책을 수립할 수 있다. 특히 최근에는 동물질병과 환경 위해 요소 등 공중위생적인 측면이 상당히 부각되어 사람에게도 영향을 줄 수 있는 인수공통 전염병의 예방을 용이하게 한다. 특히 축산업의 발달에 따라 돼지나 닭의 경우는 개체 진료보다는 집단 단위(herd 또는 flock)의 위생관리가 중요하기 때문에 질병에 대한 역학적 상황 분석과 부검 진단은 필수 불가결한 과정이다.

1. 부검시 유의사항

* 동물애호의 정신에 입각하여 부검 시 경건한 자세로 임하고, 안전을 위하여 정해진 장소에서 보호용구를 착용하고 부검을 실시한다. 특히 농장에서는 환축이나 폐사축을 마당이나 외부로 끄집어내서 부검을 실시하고, 병원체의 전파를 방지하기 위하여 반드시 부검장소를 소독하여야 한다.

농장이나 개체의 병력수집(history taking), 환축의 예방접종 유무, 동물의 종류, 품종, 연령, 성별, 모색, 축주 주소, 기타 표시 등은 정확하게 기록한다. 체중은 저울로 잴 수 없을 경우는 대체적으로 추산하여 기록한다. 표준화된 부검순서에 따라 간결, 명료, 철저히 관찰한다. 특히 육안적 관찰은 현미경적 관찰과 같이 다시 반복하여 할 수 없는 중요한 과정이므로 세심한 관찰, 정확한 묘사 및 기록이 매우 중요하다.

* 부검재료는 신선할수록 좋다. 부검은 가능한 사후에 곧바로 실시하여야 한다. 시간이 경과할수록 다음과 같은 여러 가지 사후 변화가 일어나 병변을 판독하기가 어려울 뿐만 아니라, 병원체의 분리도 쉽지 않기 때문이다.

가. 사냉(algor mortis) - 사망시간 추정에 도움

일반적으로 사후 시간이 경과하면 체온이 떨어져 사체는 차가워진다. 질병에 의한 폐사체나 위장 내용물은 발효 또는 부패로 온도가 상승하는 경우도 있다.

나. 사반(rivor mortis, 침강성 총혈)

사후에 혈액이 중력에 의하여 침하하여 사체가 누워 있는 쪽으로 모여 암적색의 무늬를 형성하는데 대개 하복부와 같이 털이 없는 부위에서 잘 관찰할 수 있다. 내부 장기에서는 신장, 폐장, 부신과 같은 양측성 장기에서 잘 관찰되며 아래쪽에 위치한 장기가 더 어두운 색깔을 나타낸다.

다. 사후강직(rigor mortis)

일반적으로 폐사 후 1~6시간 내에 일어났다가 48시간 이내에 최고에 달하며 그 후 48시간 이내에 없어진다. 대개 동물의 영양상태, 외계온도 및 죽기 직전의 근육 운동량에 따라 다르다. 영양이 좋은 동물은 근육내 글리코겐을 많이 함유함으로써 늦게 일어나지만 반대로 영양상태가 좋지 않은 동물에서는 빨리 일어난다. 또한 PSS (Porcine Stress Syndrome), 열사병 (Heat stroke) 또는 탄저병과 같이 체온이 높은 질병일수록 과정은 빨리 진행된다. 사후강직의 출현과 소실은 심장, 호흡기계 근육, 저작근, 전지, 동체, 후지 순으로 일어난다.

라. 자가용해(autolysis) - 염증반응이 없음

사체에 의해 생성되는 자가효소 (주로 단백질 분해효소)에 의하여 조직이 자가소화되는 경우를 말하며 췌장, 간장, 신장, 소화기 상피, 부신수질 및 중추신경계에서 빨리 오나 결합조직, 피부, 골 등은 어느 정도 늦게 온다. 따라서 부검시 괴사소견과 감별하여야 한다. 자가용해 최적조건은 온도 37~40℃이며 pH는 4.0이다.

마. 부패(putrefaction) - 장기의 파열과 위치 변동

사후 부패균에 의해 생성된 효소의 작용으로 일어나며, 사체의 수분함량이 10~15% 이하이거나 온도가 0~60℃에서 잘 볼 수 있다. 부패균 (Saprophytic bacteria)은 사후 즉시 장관의 혈관을 통해 간장, 폐장과 근육에 침투하여 실질장기에 부패성 분해를 일으키기도 한다. 대개 여름철이 다른 계절보다, 사체가 두꺼운 지방층이나 많은 털로서 덮여 있으면 더욱 심하다.

이외에도 사후변화에는 각 장기에 색소 침착 (가성 흑색종, 담즙침염), 장기의 위치 이상(파열 및 전이) 등을 관찰할 수 있다.

- * 부검장소, 부검복, 부검도구 등은 항상 청결하게 소독을 철저히 하여야 한다. 전염성 질병에 의한 폐사체를 부검할 경우에는 주위와 격리시키며, 미리 부검실 바닥, 부검대 및 부검도구를 철저히 소독하여 부검한 후 폐사체와 내용물은 반드시 소각하여야 한다.
- * 부득이 생체를 부검하여야 할 경우에는 안락사 시켜야 한다. 안락사 시킬 경우에는 무통, 무창상, 무출혈, 체내의 무변화를 원칙으로 하여야 한다. 안락사 방법으로는 총 사용, 두부타격, 전기안락사 및 포수클로랄, 황산마그네슘 포화액, 펜토바비탈, 클로르포름 등 약제사용이 있다.
- * 장기 검사는 세밀히 관찰하여 병변에 대한 소견을 토대로 귀납적으로 결정한다. 따라서 각 내부장

기는 위치, 모양, 크기, 색깔, 경도 및 단면의 상태 등 6가지 검사원칙을 준수하여 관찰한다.

㉓ 장기의 위치

장기의 위치는 여러 가지 원인에 의하여 변위되거나, 유착에 의하여 달라질 수 있으므로 함부로 장기를 분리하여서는 안 된다. 특히 개복 후 흉강장기나 복강장기는 인위적인 변화를 주지 않은 상태로 세밀히 관찰한다. 개의 경우 위염전 (gastric torsion), 말의 경우 대결장의 회전은 직접적인 사인이 될 수 있다.

㉔ 크기, 무게 및 형상

장기의 크기는 자로 측정하는데 길이, 폭 및 두께 등 입체적인 크기를 표시한다. 또한 장기의 무게는 저울로 달아서 기록한다. 각 장기의 형상은 폐장, 간장 및 비장 등은 그 변연 상태가 둔하거나 날카로운 표현으로, 신장과 부신 등은 그 단면이 원형에 가까운 표현으로 장기의 크기 변화를 나타낼 수 있다. 장기나 병소의 크기와 형상을 표현할 경우에는 알기 쉬운 물체와 비유하면 편리하다.

예) 침침대 (직경 0.2mm) 또는 미립대 (직경 5mm)크기, 선형 (linear), 난형 (oval), 원형, 유두상, 움모상, 층상, 소엽성, 대엽성 등

㉕ 장기의 경도

경도는 손으로 만져보아 느끼는 감각을 표현하는 것으로 골, 화골 및 석회화 침착한 병소를 골양경도, 연골 같은 경도는 밀질, 인대와 같이 탄력성이 있는 경도는 공인, 압박 등에 의하여 쉽게 갈라지는 경도는 취약, 뇌 척수 또는 골수 같은 경우는 수양경도로 표시한다. 또한 폐렴의 경우에는 정상적인 장기의 경도에 비유하여 간변 (hepatization : 적색, 회색), 육변 (carnification) 등으로 표시한다. 장기나 병소의 탄력성에 대한 표시는 폐수종의 경우는 반죽경도 (doughy consistency), 농이나 카타르성 내용물의 경우는 미상, 객담과 같이 끈적한 예는 점조, 기타 유동성 등이 있다.

예) 유연한, 과립상, 교양의, 단단한 등

㉖ 장기의 색깔

대개 출혈이나 충혈이 일어난 장기는 암자적색조, 심한 순환장애가 있는 경우는 청색조, 빈혈성 장기는 창백, 지방축적은 황색조, 괴사된 장기는 황백색 등으로 표시한다. 이러한 색깔의 개념은 각자의 주관에 있을 수 있기 때문에 자기 나름의 색감 기준이 반드시 필요하다.

㉗ 장기의 할단면

간장, 폐장, 신장, 비장, 림프절 등의 할단면이 평활하지 않고 유두상이거나 팽윤감이 있으면 장기의 종대를 의미한다. 또한 장기를 누르면서 할단면에서 내용물의 유출 여부를 확인한다. 비장의 할단면에서는 적비수와 백비수의 구별여부를 관찰한다. 일반적으로 피막으로 덮여 있는 장기는 박리하여 상태를 점검한다. 왜냐하면 피막의 박리가 잘 안되면 염증에 의한 유착을 의미하기 때문이다.

㉞ 기타사항

소화기계 장기는 내용물의 양과 상태를 검사하고 기타 냄새와 병변의 분포양상도 파악하도록 한다.

* 부검 기록의 작성 시 주관적인 기록은 금물이다. 폐사체의 부검기록은 가급적 많은 사실을 객관적으로 기록하여 이것을 토대로 하여 사인을 규명하고 정확한 진단을 결정할 수 있다. 병변은 본 그대로의 특징을 서술하며 병변에 관한 전문용어를 쓰지 않는 것이 원칙이다. 즉 충혈, 출혈, 염증소, 괴사반점, 종양 등의 병리학적 용어를 쓰지 않는다. 대신에 담자적색의 침침대 크기의 반점 (점상출혈), 자적색조의 발적 (충혈), 장막이 유백색의 용모상막으로 덮여 있음 (섬유소성 장막염) 등으로 기록한다.

2. 돼지의 부검순서

돼지의 경우는 한 개체가 돈군을 대표할 수 있으므로 폐사돈의 부검은 전체 돈군의 질병이나 건강 상태를 가늠하는 척도가 된다. 따라서 폐사돈은 즉시 부검하여 진단함으로써 질병의 확산을 막을 수 있다.

가. 외경검사

외부 기생충, 피부의 반점, 피모상태, 영양상태, 천연공으로부터 분비물의 유무 및 안검 상태를 검사한다. 또한 종창, 창상, 허니아 (hernia), 골절 및 외관상 기형의 유무 등을 관찰한다.

특히 피부의 색깔은 매우 중요하다. 일반적으로 건강한 돼지는 분홍색 정도의 피부 색깔을 가지는데, 창백할 경우에는 내부 장기의 출혈이나 적혈구의 파괴에 기인한 빈혈을 의심하여야 하고, 황색을 나타낼 때에는 빈혈이나 간장 손상을 의심하여야 한다.

나. 부검시술

- 1) 폐사돈은 등이 바닥에 닿도록 하고, 좌우 전지부위는 하악부에서 액와부를 향해 (그림 1) 좌우 후지부위는 대퇴관절을 절개하여 (그림 2) 대퇴골두가 노출되도록 탈구시켜 사체를 고정시킨다 (그림 3).
- 2) 좌우 하악부 피부를 잡고 경부를 거쳐 액와부 위치까지 절개하여 하악부 및 인후두부 림프절을 관찰한다. 악하 림프절은 돼지콜레라, 오제스키병, 돈단독, 돼지 생식기 호흡기 증후군 (PRRS), 썬코 바이러스 감염 (Circovirus) 및 급성 흉막폐렴 등의 전신성 패혈증을 동반하는 질병에서는 발적과 종창 등의 뚜렷한 변화를 보인다 (침선과 비교).
- 3) 절개한 하악부 피부를 잡고 흉골병에서 좌우 늑골연을 따라 절단하여 흉강을 연다 (그림 4). 흉강에 수양성 내지 혈액성 내용물의 유무 및 용모상 막편이나 장기의 유착여부를 관찰한다.
- 4) 계속하여 복벽의 좌우 양쪽으로 절개선을 넣어 복강을 연다 (그림 5). 복강 내용물의 유무, 장기 위치의 이상 유무, 장기의 장막면에서 실 같은 내용물이나 용모상 막편의 유무나 장기의 유착여

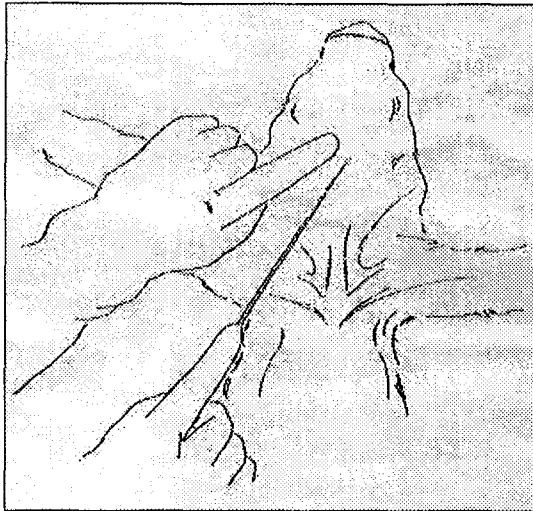


그림 1. 돼지의 하악부와 액와부 절개

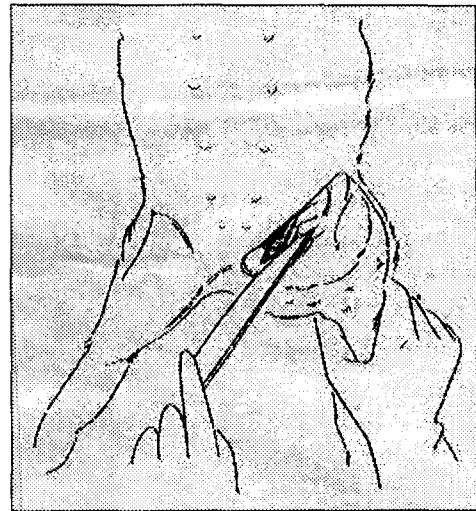


그림 2. 돼지 우지의 대퇴골 탈골

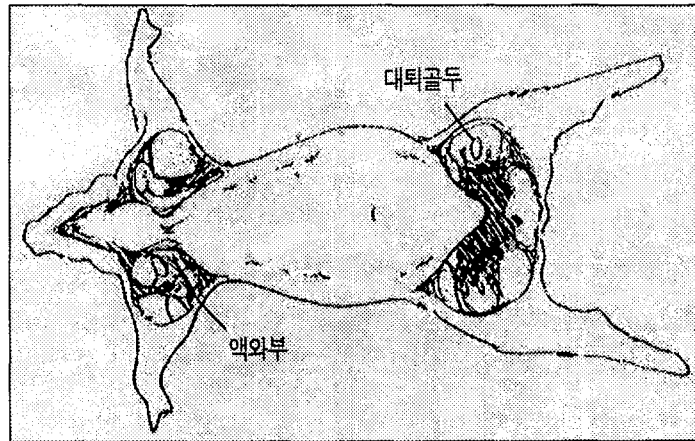


그림 3. 돼지 사지 절개에 의한 고정

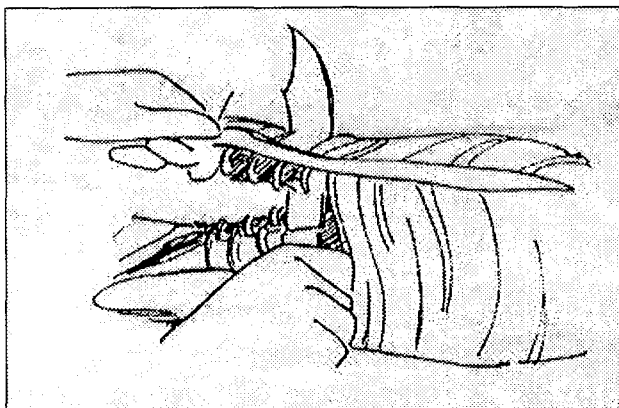


그림 4. 돼지 흉강의 절개

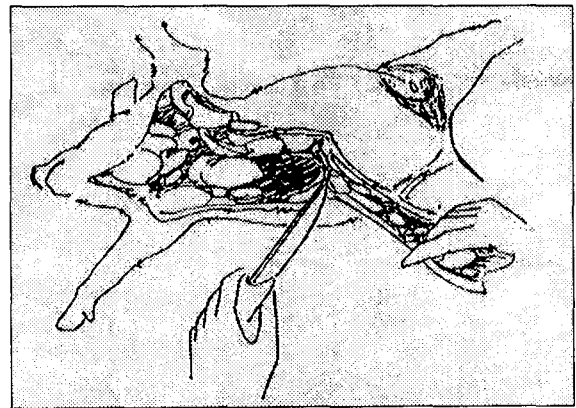


그림 5. 돼지의 복강 개봉

바이러스 등의 병원체를 검사하기 위하여 재료를 채취할 경우에는 무균적으로 개봉을 하여야 한다. 그림 6은 흉강이나 복강을 절개한 후 장기의 모식도이다.

- 5) 흉강장기의 적출은 하악부를 절개하여 혀를 잡고 좌우 설골을 절단하여 편도선, 식도, 기관, 폐장 및 심장을 함께 적출한다. 이때 위와 식도 경계부위를 결찰하여 위내용물이 밖으로 유출되지 않도록 절단한다. 폐장의 흉막면에 실같은 내용물이나 용모상 막편의 유무 및 늑막면이나 횡격막과의 유착여부를 관찰한다.

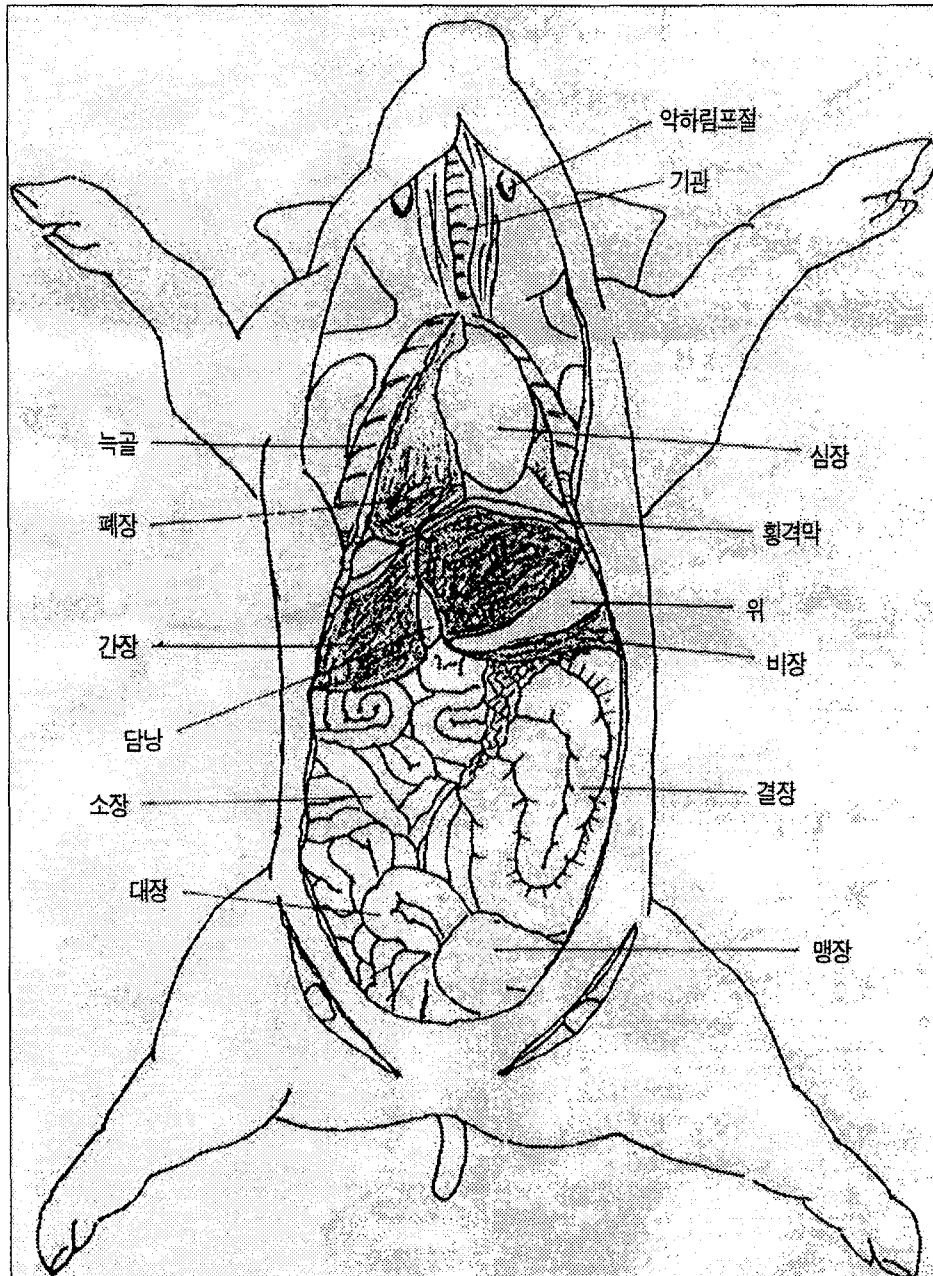


그림 6. 돼지의 해부도

- 6) 흉강장기 검사는 구강, 혀 및 식도의 점막에 수포 및 궤양 여부, 편도선의 괴사소, 후두개 점막의 점상출혈 여부를 관찰한다. 폐장검사는 기관에서 기관지까지 절개하여 기관점막, 삼출물 및 주위 림프절을 주의 깊게 관찰하고 폐는 경화소, 경결 또는 무기폐의 경우는 단면을 검사한다.
- 7) 심장은 심낭을 절개하여 내용물 여부를 관찰한 후 심외막, 심관부 지방 및 좌우 심실의 크기 등을 검사한 후 관상동맥구를 경계로 좌우 심실을 장축으로 절개한다 (그림 7). 심근, 심내막 및 판막상태를 검사한다.
- 8) 소장의 분리는 회장 말단부와 십이지장 기시부에서 이중 결찰을 하여 절단한 후에 회장 말단부에서 장간막연을 따라 절개한다 (그림 8). 이때 장간막 림프절과 장절간에 분포된 혈관과 림프관의 상태를 관찰한다.
- 9) 대장은 직장말단부에서 결찰을 한 후 분리한다. 나선형의 결장은 중앙부의 중심곡부를 잡고 분리하는 것이 용이하다.
- 10) 췌장과 비장을 적출한다.

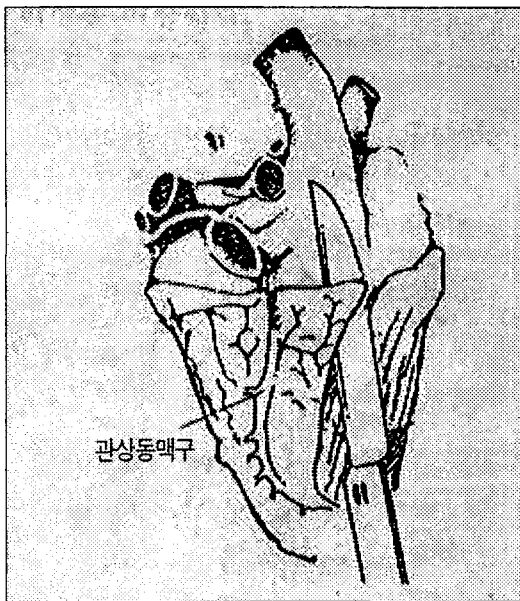


그림 7. 심장의 절개

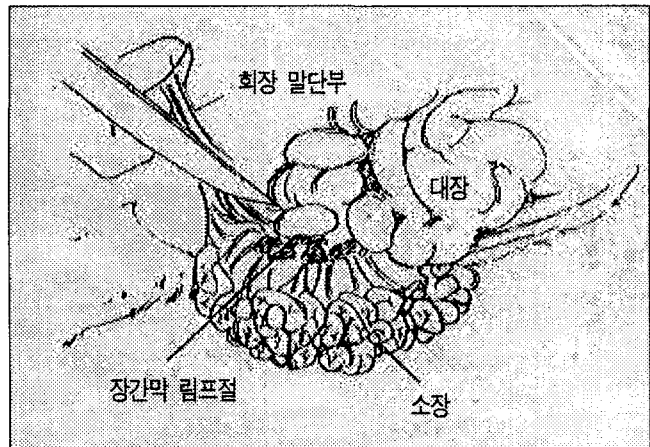


그림 8. 돼지 소장의 분리

- 11) 위와 간장을 함께 적출한다. 위는 대만부를 절개하여 내용물과 점막상태를 점검한다. 특히 성돈의 경우는 식도구 점막부위를 자세히 검사한다. 간장은 색깔, 변연, 할단면 및 장막면의 괴사소 등을 세심히 관찰한다. 또한 담낭을 절개하여 검사한다.
- 12) 부신, 신장 및 방광 등의 비뇨기계 장기를 적출한다. 신장은 장축으로 피질부에서 신우부를 향하여 넓은 할단면을 만든다 (그림 9). 피막은 핀셋이나 거즈를 이용하여 벗겨서 유착의 여부, 출혈반점 및 피막하와 할단면의 상태를 검사한다.
- 13) 자궁, 난소 및 고환 등의 생식기계 장기를 적출한다.

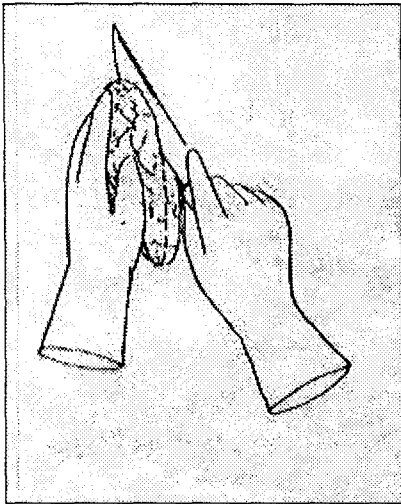


그림 9. 돼지 신장의 할단

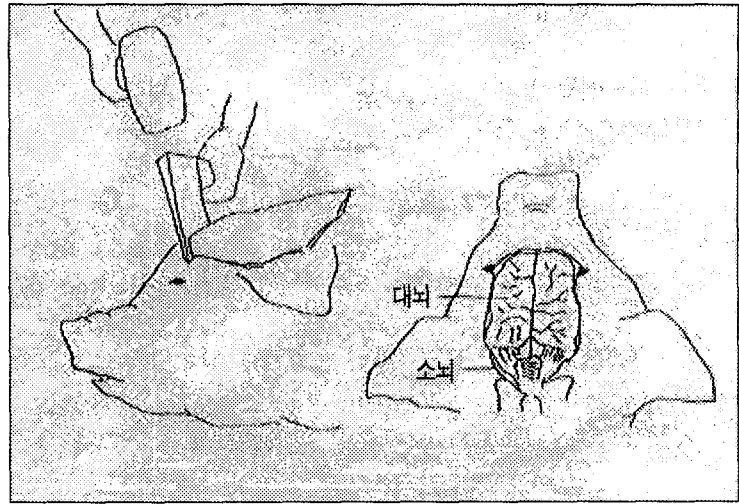


그림 10. 돼지 뇌의 적출

- 14) 뇌의 적출은 두부를 박피하고 두개골에 절개선을 넣어 두개골을 절단하고 경뇌막을 가위로 절개한 다음 대뇌, 소뇌 및 뇌줄기를 함께 적출한다 (그림 10). 때때로 척추를 절단하여 척수를 분리한다.
- 15) 코의 위축상태를 관찰하기 위하여 톱을 사용하여 제 2 전구치에서 상부 전구치와 비갑개를 볼 수 있도록 하거나, 두부와 비중격을 장축으로 절개하여 관찰한다.
- 16) 사지의 관절을 절개하여 활액과 활막의 상태를 점검한다.

3. 각 장기의 특징적인 소견

가. 피부

돼지에서 하악부, 하복부, 액와부 및 둔부 등의 털이 없는 부위에서 한계가 뚜렷하지 않은 암자적색의 반점이 관찰되는 경우가 많은데 이를 청색증(cyanosis)이라 하며 돼지콜레라, 오제스키병, 패혈증형 돈단독과 살모넬라병, 흉막폐렴, 돼지생식기호흡기증후군(PRRS), 대장균성 패혈증 또는 독소플라즈마병과 같은 전신 패혈증에서 볼 수 있다. 또한 한계가 뚜렷한 다이아몬드형의 자적색 반점이 표면에 팽윤된 상태로 관찰되면 피부형 돈단독으로 진단할 수 있다. 또한 외부 기생충감염이나 알러지성 피부염에 의한 피부 병변도 관심을 가져야 한다. 때로 어린 포유자돈에서 포두상구균(*Staphylococcus hycus*)의 감염에 의해 심하게 가피가 형성되고 그리스를 뿌려놓은 것 같은 피부병 즉 삼출성 표피염을 볼 수 있다. 만성 소모성 질병이나 영양장애에 의한 위축돈에서는 피모가 거친 양상을 나타내며 피하 지방조직은 교양감을 보인다. 때로 이유후 1~2주 사이에 매우 비육이 잘 된 돼지에서 안면부 또는 안검 주위에 피하부종이 있을 경우 대장균에 의한 부종병으로 진단 가능하다.

내부 장기의 일부가 외부로 빠져나와 있는 허니아(hernia)는 다른 동물에 비해 돼지에 가장 흔한데, 이런 개체는 다른 개체로부터 공격을 받기 쉽기 때문에 위축되는 경우가 많다.

나. 림프절

림프절은 외부 병원체에 대한 방어장기로서 전신성 감염에서는 두드러진 변화를 나타낸다. 발적, 종창 또는 경도의 변화, 출혈 등이 관찰되는데 특히 패혈증성 감염시 각 장기의 소속림프절의 변화는 현저하다. 돼지콜레라에서는 각 림프절의 변연성 출혈 및 수양종창이 현저하다. 살모넬라성 장염이나 대장균성 설사에서는 장간막림프절이, 홍막폐렴, 파스튜렐라 폐렴 및 다발성 장막염 등의 호흡기 감염에서는 폐문림프절의 소견이 뚜렷하다. 최근 문제시되고 있는 이유후 전신 소모성 증후군(Post Weaning Multisystemic Wasting Syndrome : PMWS)의 한 원인체인 썬커바이러스 감염시에는 방광 좌우에 위치한 서혜부 림프절이 종창되는 예를 자주 관찰할 수 있다.

다. 폐장

폐장의 병변은 폐렴분포, 색깔 및 경도의 변화 등을 관찰한다. 기관과 기관지는 절개하고 각 폐엽의 할단면을 만들어서 수액, 삼출물의 유출 및 무기폐소의 유무와 범위 등도 관찰한다.

폐장의 수종성 변화는 병원체에 의한 감염과 중독성 질병에서 흔히 볼 수 있는데 자적색으로 발적, 종창되고 소엽간 결합조직은 비후되어 교양감을 보이고 반죽같은 경도를 나타낸다.

폐렴의 경우 그 분포가 매우 중요하며, 진단적 가치가 있다. 경화소가 전엽(침엽, 심엽 및 횡격막엽의 전연)에 위치하는 경우(Cranioventral distribution : 전복방 분포)에는 기관지 폐렴을 의미하며, 후엽인 횡격막엽에 위치하는 경우(Dorsocaudal distribution : 후배방 분포)에는 섬유소성 대엽성 폐렴을 의미한다.

마이코플라즈마 폐렴(SEP: 유행성 폐렴)에서는 주로 침엽과 심엽에서 소엽성 내지 아대엽성으로 암자적색의 한계가 뚜렷한 경화소를, 폐충성 폐렴은 침엽, 심엽 및 횡격막엽에서 소엽성 내지 아대엽성으로 경화소를 볼 수 있다.

홍막폐렴은 대개 급성으로 진행되며 주로 횡격막엽을 비롯하여 때로 침엽 및 심엽에서 출혈, 괴사 및 대엽성으로 암자적색의 경화소를 보이고 병변의 경도는 간장과 같은 간변(hepatization)을 나타내며, 만성 시에는 근육과 같아 육변(carnification)이라 하고, 할단면은 소엽간 결합조직이 비후되어 교양감을 보여 마치 대리석 무늬처럼 보인다. 또한 폐홍막은 섬유소가 석출되어 황백색의 용모막으로 덮여 늑홍막과 심하게 유착되어 있고 흉강에는 수액이 상당량 들어 있다. 특히 돼지에서는 다발성 장막염 및 관절염(일명 글래스병: Glässer's disease)은 대개의 경우 미약한 폐렴을 동반하거나, 폐렴은 없는 수종성 변화와 함께 홍막염, 섬유소성 복막염 및 뇌막염이 따르는 점이 홍막폐렴과 다르다.

일부 바이러스성 폐렴으로 돼지생식기호흡기증후군(PRRS), 돼지 호흡기형 코로나바이러스(PRCV) 및 돼지인플루엔자(Swine influenza) 등은 육안적인 폐변화가 거의 없으나 조직학적으로 전형적인 간질성 폐렴소견을 나타낸다.

라. 심장

심장에서는 심낭 내용물, 심실의 확장, 심근의 비대, 출혈 및 괴사소, 판막의 혼탁이나 비후, 심외

막의 출혈 및 섬유소의 석출, 심내막의 출혈과 혈전 등을 관찰한다. 심관부의 지방조직이 교양화되어 우무같이 보이는 경우에는 일반적으로 영양장애 또는 만성소모성 질병의 감염을 의미한다.

심외막과 심관부 주위에 점상 또는 반상 출혈소는 돼지콜레라, 패혈성 돈단독, 급성 흉막폐렴 등의 전신성 질병이나 클로스트리디움 독혈증, 중금속, 농약 및 약제 등에 의한 급성 독혈증 등에서 볼 수 있다. 심근이 충혈이나 출혈로 회백색의 괴사소를 동반하고 흉수와 심낭수의 저류, 폐수종 또는 간의 충혈을 동반하는 경우는 비타민 E/ 셀레늄의 결핍에 의한 'mulberry heart disease' 또는 'porcine stress syndrome'으로 진단할 수 있다. 심장의 판막에 섬유성 비후를 보여 오디 열매 같은 양상을 보이거나 울퉁불퉁한 덩어리로 보이는 경우는 연쇄상구균 (*Streptococcus suis* type 2) 등의 화농성 세균감염이나 만성형 돈단독에서 볼 수 있다.

마. 위장

돼지 위저부 점막에 한계가 뚜렷한 암자적색의 출혈과 비후는 돈적리, 돼지콜레라 및 살모넬라병에서 관찰되나 대개는 죽기 직전의 생리적인 현상에 의한 경우도 있다. 비육·육성기 이후에 과다한 농후사료의 급여에 의하여 식도구 점막에 황색의 취약한 막편이 붙는 부전각화증을 볼 수 있는데 이것이 진행되면 궤양 또는 천공이 뒤따라, 성돈이 외관상 매우 창백하고 급사를 동반한다. 어린 자돈에서는 대장균 설사병, 전염성 위장염 및 유행성 설사병 등에서는 소화가 안 된 유즙이 응고된 상태로 차 있어 위가 확장되어 위벽이 얇은 예도 있다. 이유 후 1~2주 사이에서 대장균에 의한 부종병 시에는 위저부 점막의 수종성 비후를 볼 수 있다.

바. 소장

변질사료나 고영양사료 등의 부적절한 급여 시에 소장점막은 미만성으로 발적, 비후되고 끈끈한 내용물로 덮히는 카타르성 장염소견을 보인다. 패혈성 돈단독에서는 소장 점막의 심한 충혈과 출혈로 보이고 장간막에 분포된 혈관도 확장된 소견을 보인다. 전염성 위장염(TGE)과 유행성 설사(PED)의 경우는 암황색의 수양성 내용물과 가스가 차서 팽만하고 장벽이 얇은 것이 특징이다. 상부 소장점막 특히 공장 기시부는 점막을 10% 포르말린 고정액에 담가서 10배의 확대경으로 용모의 위축을 확인할 수 있다. 포유자돈의 대장균설사병, 로타바이러스 장염, 콕시듐증에서도 유백색 내지 황백색의 수양내용물과 가스가 차 팽만하고 장벽이 얇은 것을 볼 수 있다. 1주령 이내 자돈의 클로스트리디움 감염에서는 괴사성, 출혈성 장염을 보인다. 육성돈에서 회장말단부가 심하게 비후되어 장막면이 마치 뇌의 고랑과 같은 무늬를 가지고, 점막은 출혈성 내용물이 차 있으면 *Lawsonia intracellularis* (과거 *Campylobacter*)에 의한 증식성 출혈성 장병증으로 판단된다.

사. 대장

살모넬라성 대장염, 돈적리 및 편충증이 대장에서 특징적인 소견을 보인다. 살모넬라성 대장염은 맹, 결장점막이 발적, 비후되어 주름지고 황갈색의 두터운 가피로 덮히는 괴사성 장염 일명 “단추양 궤양(Button ulcer)”을 보이는데 이는 돼지콜레라의 만성감염과 관련이 깊은 것으로 알려져 있다. 돈

적리 (*Brachyspira hyodysenteriae*)는 맹, 결장 점막에 표재성으로 괴사편을 보이는 괴사성 장염과 타르양의 출혈성 내용물을 동반하는 출혈성 카타르성 장염을 보인다. 편충증은 최근에 톱밥발효돈사에서 문제 시 되는 질병으로 맹, 결장점막이 발적, 비후되어 주름지고 암갈색의 죽같은 유동성 내용물이 들어 있고 점막에는 유백색의 길이 1.5~2cm의 선충을 관찰할 수 있으며, 이외에도 *Balantidium* spp.와 *Cryptosporidium* spp. 같은 원충성 감염에 의한 병변도 관찰할 수 있다. 최근 유럽과 미주에서 다수 보고되고 있는 맹결장 나선균 (Colonic spirocheatosis)은 *Brachyspira pilosicoli*에 의해 발생하며, 돈적리와는 감별이 매우 중요하다. 맹결장 나선균증은 돈적리와는 달리 출혈 소견이 거의 없으며, 장내용물은 담녹색 또는 녹황색조를 나타낸다.

아. 간장

과다한 농후사료나 장마철에 곰팡이가 쓴 변질사료의 급여 및 화학물질에 의한 독성의 경우에는 황색으로 종창되어 변연이 둔하고 취약한 지방간의 소견을 볼 수 있다.

톡소플라즈마병에서는 종창되고 회백색의 미세한 괴사소와 점상출혈소를 관찰할 수 있다. 자돈에서 오제스키병과 살모넬라병에서도 황백색의 속립대 전후의 괴사소가 산재해 있고 또한 회충의 자충이 이행하면 유백색의 우유반점(milk spot)이 보인다. 비타민 E와 셀레늄 결핍이나 글래서병 등의 순환장애를 동반하는 감염시에도 간장의 심한 울혈과 순환장애로 인한 전형적인 육두구간 (Netmeg liver) 소견을 나타낸다.

자. 비장

비장의 변화는 크기와 경도를 관찰한다. 또한 백비수와 적비수의 상태도 아울러 관찰한다. 피막이 주름져 있고 변연이 날카로우면 위축을 의미하고, 변연이 둔하면 종창을 의미하는데 할단면을 만들었을 경우에는 과립상으로 돌출되어 백비수의 감별이 어렵다. 이는 충혈 또는 세망내피세포가 증식한 결과로 전신성 감염에 의한 변화이다. 비장이 종대(splenomegaly)되는 감염성 질병으로는 살모넬라병, 돈단독, PRRS, 에페리스로주노시스 (Eperythrozoonosis) 등을 들 수 있다. 일반적으로 비장의 변연에 따라 암적색 내지 암자적색의 썩기모양의 약간 팽윤된 출혈성 경색소가 있으면 돼지콜레라 등의 패혈증을 의심할 수 있다. 때때로 도축검사 시에는 비장의 염전(torsion)에 의한 심한 종창도 볼 수 있다.

차. 신장

신장의 크기, 색깔, 경도 및 할단면의 습윤성 등을 관찰하고 신배의 상태를 주시하여야 한다. 피막하와 피질부의 점상 출혈소는 오제스키병, 돼지콜레라, 돈단독 등의 전신성 감염에서 볼 수 있는데 특히 돼지콜레라에서는 방광점막과 후두개 점막의 점상 출혈소의 출혈여부도 확인하여 감별진단 하여야 한다.

성돈에서 나타나는 신우신염에서는 신배가 충혈되고 면이 고르지 못하고 점주한 크림 같은 내용물이 들어 있고 심한 경우에는 방광 내에도 차 있다. 또한 렘토스피라증의 경우는 피막 하에 황백색의 반상 괴사소가 산재해 있고 만성의 경우에는 담색조로 위축되어 단단하고 신장표면이 울퉁불퉁하게 보인다.

어린 포유자돈에서 심한 설사에 의한 탈수와 무유증에 의한 저혈당증 시에 수질부와 신우부에 황갈색의 과립성 요산염 침착을 볼 수 있다. 특히 10일령 이내의 어린 돼지에서는 신장의 표면과 단면에 직경 1mm 내외의 담적색 반점이 자주 관찰되는데 이는 정상적인 소견이므로 큰 의미를 두어서는 안 된다.

4. 시료채취요령

진단을 위한 올바른 시료의 채취 및 송부는 정확한 진단과 떼려야 뗄 수 없는 불가분의 관계에 있다. 최근에는 생체나 사체를 의뢰하는 경우보다는 현지에서 부검 후 각 장기를 택배나 빠른 우편을 이용하여 진단기관에 의뢰하는 경우가 점차 많아지고 있어 그 중요성이 더욱 높아지고 있는 실정이다. 수의학이 우리보다는 앞서있는 미국에서는 현장 수의사들이 거의 대부분 포르말린을 가지고 있으며, 시료 의뢰 시에는 포르말린 고정 장기와 함께 병원체 검사를 위한 생조직을 항상 같이 송부하고 있는데, 이는 빠른 시일 내에 우리가 배워야 할 올바른 시료 의뢰 태도이다.

시료를 채취하는 경우는 크게 세균, 바이러스, 진균 등의 병원체검사와 독성검사를 위한 방법과 병리조직검사를 위한 방법으로 나눌 수 있다. 다음 요령으로 채취하여서 정확한 진단을 하여야 한다.

가. 병리조직학적 검사

살아있거나, 아프거나, 급성 질병의 전형적인 증상을 나타내는 처치하지 않은 개체 또는 사후변화가 가장 적은 개체를 선택하는 것이 바람직하다. 사후변화가 진행되어 있거나 환축의 선택이 잘 못되면 정확한 진단을 하기는 거의 불가능하다. 즉, 사후변화(autolysis)가 진행된 개체나 병에 이환된 개체는 진단을 어렵게 하는 경우가 허다하다. 따라서 부적절한 시료는 합리적인 진단을 유도할 수 없다는 뜻을 명심하여야 한다.

만약 개체를 송부하기 어려운 경우에는 부검 후 각 장기를 채취하여 송부한다. 생조직은 병변을 관독하기에 충분하고, 급속히 냉동되지 않도록 커야 하는데, 일반적으로 테니스공 정도의 크기가 적당하다. 생조직은 조직 상호간의 오염(cross contamination)을 방지하기 위하여 따로 포장한다. 특히 장조직은 내용물이 유출될 가능성이 있기 때문에 다른 장기와 함께 넣어서는 안 된다. 포장 용기는 반드시 내부에서 내용물이 유출되지 않도록 비닐 지퍼백이나 플라스틱 용기를 사용한다.

병리조직 검사를 위한 시료는 각 장기에 따라서 병변이 있는 부위와 정상부위를 함께 약 1cm 정도의 두께로 채취하여 10% 포르말린에 고정한다. 조직보다 작은 입을 가진 용기나 유리병은 삼간다. 조직을 너무 무리하게 다루거나 외부에 오랫동안 노출시켜 마르지 않도록 한다. 조직을 절대로 얼리지 말고 곧바로 10% 포르말린 용액으로 처리하여야 한다. 이때 포르말린 용액은 넣는 조직량의 10~15배 정도가 되어야 한다.

병변의 조직학적 검사를 위한 고정액으로 가장 많이 쓰이는 10% 중성 포르말린 용액은 시판 포르말린 원액(37-40% formaldehyde)을 수돗물로 9배 희석하면 된다. 그러나 10% 중성 포르말린 용액을 쓰면 전자현미경검사 같은 더 정밀한 검사를 할 수 있다.

처방은 다음과 같다.

포르말린 원액(37~40% formaldehyde)	100ml
증류수	900ml
NaH ₂ PO ₄ · 2H ₂ O	4.0g
Na ₂ HPO ₄ · 12H ₂ O	6.5g

〈병리조직 검사를 위한 포르말린 고정 장기 의뢰〉

- 1) 고형장기 (Solid organ) : 병변 부위 (3/4)와 주변 정상 조직 (1/4)이 포함되도록 하여 1 cm 두께로 고정
피질과 수질이 있는 장기 (예: 신장, 부신, 척수, 림프절 등)는 두 부분이 모두 포함되도록 고정
- 2) 장 (Intestine) : 1~2 cm 로 절단하여 장의 내강으로 포르말린을 주입 (관류고정 : perfusion fixation)한 후 고정. 양끝을 묶지 말 것
- 3) 뇌 (Brain) : 뇌를 정중앙으로 절개하여 그 중 반을 고정, 뇌가 큰 경우 (소 또는 말) 고정이 잘 되도록 좌우로 약간씩 절개 (Bread-slice)
말초 신경은 壓舌子 (tongue depressor)와 같은 나무에 부착 후 고정
- 4) 종양조직 : 작은 경우 전체를 고정하고 1 cm 보다 큰 경우 일부를 붙여둔 상태로 종양을 절개하여 고정
- 5) 극히 작은 종양의 경우 impression smear 또는 needle aspiration 보다는 생검 (Biopsy) 조직 의뢰

〈시료의 포장 (Packing of specimens)〉

시료 포장의 일반적인 원칙

- 1) 모든 시료에 유성펜으로 축주의 이름 기록
간혹 떼어지는 경우가 있으므로 부착되는 표지는 사용하지 말 것
용기의 외부에서 내부가 보이는 용기 사용
- 2) 동일 상자에 여러 농장의 시료를 담을 경우 각각의 시료를 농장별로 분리하여 담을 것 (특히 혈청 검사용 시료의 경우 중요함)
- 3) 작은 혈액 tube가 종이 또는 스티로폼에 숨겨지지 않도록 포장
- 4) 시료의 신선함을 유지하기 위해 얼음 팩 이용
조직이 얼지 않도록 얼음과 조직 사이에는 스티로폼을 둘 것
- 5) 포장된 내부에 쉼 수 있는 시료가 있을 경우에는 포장 안에 새어나온 액을 흡인할 수 있는 물질을 넣고 외부는 플라스틱으로 막을 것
- 6) 포르말린에 고정된 조직을 보낼 경우에는 새어 나올 수 없는 플라스틱 용기 또는 Whirlpaks 이용

다. 질병 유형별 시료 의뢰

1) 포유자돈 설사

가) 감별진단 질병

- 돼지 전염성 위장염 (TGE)
- 돼지 유행성 설사 (PED)
- 대장균 (*E. coli*)
- 로타 바이러스 (Rotavirus)
- 클로스트리디움 (*Clostridium perfringens* type C / A)
- 콕시듐증 (Coccidiosis)

나) 세균 검사를 위한 시료

- 공장, 회장

다) 바이러스 검사를 위한 시료

- 공장, 회장 : 형광항체 검사용 (FA)
- 분변 또는 장 내용물 (바이러스 분리, 전자현미경 검사용)

라) 병리조직 검사용 시료

- 공장, 회장

※ 시료 송부 요령

증상 발현된 살아있는 개체 (치료하지 않은 개체) 죽거나 안락사한 개체에서는 다음 조직이 필요함	
필요한 장기	장기의 상태
공장 (Jejunum)	10 ~ 20 cm 장 분절, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (2-3 cm 장)
회장 (Ileum)	10 ~ 20 cm 장 분절, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (2-3 cm)
병변 부위 (Lesions)	10 ~ 20 cm 장 분절, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (2-3 cm)
맹장 또는 결장 (Cecum or Colon)	대장 전체, 신선 / 냉장 2-5 ml 내용물, 신선 / 냉장

2) 이유 및 육성돈 설사

가) 감별진단 질병

- 살모넬라병 (Salmonellosis)
- 대장균 (*E. coli*)

- 돈적리 (*Brachyspira hyodysenteriae*)
- 출혈성 증식성 장병증 (*Lawsonia intracellularis*)
- 맹결장 나선균증 (*Brachyspira pilosicoli*)
- 돈편충 및 기타 기생충 (whipworms etc)

나) 세균 검사를 위한 시료

- 회장, 맹장, 결장

다) 바이러스 검사를 위한 시료

- 공장, 회장 : 형광항체 검사용 (FA)
- 분변 또는 장 내용물 (바이러스 분리, 전자현미경 검사용)

라) 병리조직 검사용 시료

- 공장, 회장, 맹장, 결장

※ 시료 송부 요령

증상 발현 24 시간 이내의 살아있는 개체 (치료하지 않은 개체)	
안락사한 개체에서는 다음 조직이 필요함	
필요한 장기	장기의 상태
공장 (Jejunum)	10 ~ 20 cm 장 분절, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (2-3 cm 장)
회장 (Ileum)	10 ~ 20 cm 장 분절, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (2-3 cm)
맹장 또는 결장 (Cecum or Colon)	대장 전체, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (2-3 cm) 2-5 ml 내용물, 신선 / 냉장
장간막 림프절, 간장	신선 / 냉장 포르말린 고정 (간장)

3) 중추신경계 질병 (신경증상)

가) 감별진단 질병

- 바이러스 : HC, AD, PRRS 등
- 세균 : *H. parasuis*, *Streptococcus*, *Salmonella* etc
- 저혈당증 (Hypoglycemia) : 신생돈의 기아
- 부종병 (*E. coli*)
- 중독 : 소금중독 (Salt poisoning)
- 기타 바이러스 : 광견병, 엔테로 바이러스

나) 세균 검사를 위한 시료

- 뇌교 및 연수 부위에서 채취한 CSF
- 뇌 (필요시)
- 다) 바이러스 검사를 위한 시료
 - 뇌 : 바이러스 분리용
 - 비장, 편도, 림프절 : 형광항체용
- 라) 병리조직 검사용 시료
 - 고정하기 전 뇌를 종축으로 절개하여 1/2를 고정

※ 시료 송부 요령

질병이 발현된 살아 있는 돼지 야외 부검시에는 다음 조직이 포함되어야 함	
필요한 장기	장기의 상태
뇌 (Brain) (뇌줄기 포함)	뇌줄기 또는 소뇌에서 Swab (세균분리용) 뇌의 반 (정중앙절개), 신선 / 냉장 포르말린 고정 (뇌의 반)
편도 및 비장 (Tonsil and spleen)	신선 / 냉장
대장 또는 위 (Large intestine/ Stomach)	부종병 의심시 약 10 cm 회장/위저부, 신선 / 냉장
척수 (Spinal cord)	사체 또는 척추 전체, 신선 / 냉장 절개된 척수, 신선 / 냉동 포르말린 고정 (4-5 부위, 0.5 cm 두께)

4) 호흡기 질병

가) 감별진단 질병

(1) 세균성

- *Mycoplasma hyopneumoniae* (or *hyorhinis*)
- *Pasteurella multocida* type A / D
- *Actinobacillus pleuropneumoniae*
- *Streptococcus* spp.
- *Haemophilus parasuis*
- *Bordetella bronchiseptica* (폐렴 및 AR)
- 기타 세균 : *Arcanobacterium*, *Actinobacillus suis* etc

(2) 바이러스

- PRRS
- Swine influenza
- 기타 : ADV, PRCV etc

(3) Parasites

- Ascarid migration & lung worms

나) 세균 검사를 위한 시료

- 병변과 비병변부가 포함된 폐장의 일부 (2-3부위)
- 호흡기도 (하부 / 상부) : *Bordetella* / AR 균체 분리
- 폐장 부속 림프절

다) 바이러스 검사를 위한 시료

- 병변과 비병변부가 포함된 폐장의 일부 (2-3부위)
- 폐장 부속 림프절
- 뇌, 편도, 비장 : 형광항체용

라) 병리조직 검사용 시료

- 병변과 비병변부가 포함된 폐장의 일부 (4-5부위)
- 폐장 부속 림프절
- 비갑개 : AR 병변 있을 경우
- 기타 장기 필요시

※ 시료 송부 요령

증상 발현 살아 있는 개체 죽거나 안락사한 개체에서는 다음 조직이 필요함	
필요한 장기	장기의 상태
폐장 (Lung)	한쪽 폐 전체, 정상 부위가 포함된 병변 부위, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (1 cm 두께, 정상부위 포함된 병변부)
코 (Snout)	제 1 및 2 전구치에서 절단한 전체, 신선 / 냉장 포르말린 고정 (비중격에서 절단한 한쪽 비갑개)
비강 면봉 (Nasal swab)	증상 발현 어린 돼지 식염수 또는 수송배지 이용 세균분리용 및 바이러스 검사용으로 구분
간장 및 심장 (Liver and Heart)	신선 / 냉장 포르말린 고정 (병변이 있는 부위 또는 무작위 3-4 부위)

5) 유산관련 질병

가) 감별진단 질병

- 바이러스 : EMC, PPV, JEV, HC, AD, PRRS 등
- 세균 : *Leptospira*, *Brucella* etc
- 독성물질 및 식이성 : 검출이 매우 어려움
- 곰팡이 : 간혹 문제 발생

나) 세균 검사를 위한 시료

- 위내용물, 간장, 폐장, 태반 및 양수
- 신장 : *Leptospira* 검사 시

다) 바이러스 검사를 위한 시료

- 폐장 및 비장 : 바이러스 형광항체 및 분리용

라) 병리조직 검사용 시료

- 폐장, 간장, 뇌 및 태반
- 기타 장기는 필요시

※ 시료 송부 요령

오염을 최소화하여 태반과 태아 전체 의뢰 (신선/냉장), 냉동은 금물 3두의 신선한 유산태아와 미이라화 태아 전부 의뢰 선택적으로 3두의 태아에서 다음 조직 의뢰	
필요한 장기	장기의 상태
위내용물 (Stomach contents)	1-3 ml 멸균 주사기 또는 튜브, 신선 / 냉장
흉수 (Thoracic fluid)	1-3 ml 멸균주사기, 신선 / 냉장
폐장 (Lung)	신선 (전체 1개) / 냉장 포르말린 고정 (1 cm 두께)
간장 (Liver)	신선 (전체의 1/3) / 냉장 포르말린 고정 (1 cm 두께)
심장 (Heart)	신선 (전체의 1/2) / 냉장 포르말린 고정 (1 cm 두께)
제대 (Umbilicus)	포르말린 고정
뇌 (Brain)	신선 / 냉장 포르말린 고정(1 cm 두께)
태반 (Placenta)	신선 / 냉장 포르말린 고정 (1 cm 두께)
모체 혈청 (Dam's serum)	1-3 ml 멸균주사기

나. 세균학적 검사

세균 분리 및 항생제 감수성 검사가 필요할 경우에는 다음의 몇 가지 사항이 요구된다.

- ◇ 의뢰 조직은 가장 신선하여야 한다.
- ◇ 병변의 가장자리와 정상 부위가 함께 의뢰되어야 한다.
- ◇ 무균적으로 시료를 채취하여야 한다.
- ◇ 항생물질을 투여하지 않은 개체의 조직이 가장 좋다.
- ◇ 조직, 농, 삼출물 및 분변은 검사하기에 충분한 양을 의뢰한다.
- ◇ 가급적 swab으로 의뢰하는 것을 지양할 것
- ◇ 각각의 조직은 구분하여 따로 지퍼백이나 용기에 담는다.
같은 개체의 것이라 할지라도 조직을 하나의 백이나 용기에 담아서 안 된다.
- ◇ 냉동하지 말고 4℃ 이하의 냉장 상태로 의뢰한다.

1) 혐기 배양이 요구되는 병원체 검사 시

- ◇ 공기 중에 20분 이상 노출하지 말 것
- ◇ 사후 4시간이 경과한 개체는 적합하지 않음
- ◇ 조직이나 삼출물은 혐기상태의 백에 담아서 의뢰
- ◇ 혐기상태의 용기에 담아있지 않으면, swab은 필요하지 않다.

기타 일반적인 시료 채취 요령은 병리조직검사시의 요령에 준하여 한다.

다. 바이러스 검사

야외 시료에서 바이러스를 검출 또는 분리하기 위해서는 시료의 올바른 채취와 조작이 선행되어야 한다. 다음의 몇 가지 사항이 요구된다.

- ◇ 바이러스 분리용 시료는 질병의 초기 단계 시료가 가장 좋다 (일반적으로 임상증상 발현 후 7일 이내)
- ◇ 시료는 신선한 상태로 빨리 검사기관에 송부되어야 한다.
- ◇ 여의치 않을 경우에는 4℃에 보관 후 2일 이내 송부
- ◇ 그 이상의 경우에는 -70℃에 보관하였다가 송부
(일반적인 가정의 냉동고는 -20℃ 상태이므로 유의하여야 한다.)
- ◇ 전혈 또는 세균과 바이러스 검사가 동시에 필요한 시료는 얼리지 말 것
- ◇ 운송 시 최상의 냉동 조건은 dry-ice임 (얼음팩도 가능)
- ◇ swab은 수송 배지가 담겨 있는 것을 사용한다. 일반 면봉은 수송 중 마르기 때문에 바이러스를 불활화시킨다. 따라서 이러한 점을 방지하기 위해 수송배지(balanced salt solution, 0.5% gelatin, serum 또는 bovine serum albumin, 항생제 등이 첨가된)를 사용하여야 한다.

◇ 검사하기에 충분한 양의 시료를 의뢰한다.

※ 바이러스 검출 기법별 진단 소요 기간

검사 기법	진단 소요 기간
바이러스 분리	1~2 주
형광항체 검사 (조직)	24 시간
ELISA	24 ~ 48 시간
전자현미경 검사	24 시간
바이러스 typing	약 7일