

肝臟機能 檢査(Ⅲ)

姜 正 夫*

마. 胆汁(Bile)의 生成(生産)과 排泄

胆汁은 일종의 肝臟의 배설물로, 肝臟細胞에서 끊임없이 만들어진 다음 분비되어 毛細胆管 내로 배설되어 肝管내를 흘러 左右의 肝小葉내를 통한 肝管은 肝門部에서 總肝管(common hepatic duct)으로 모여 胆囊(gallbladder)에서 나오는 胆囊管(cystic duct)과 합쳐져서 總胆管(common bile duct)을 통하여 배설되나 대부분은 일단 胆囊내에서(胆汁이) 대개 4~10배 정도로 농축된 후 배설되는게 보통이다.

總胆管은 胰管(Pancreatic duct; 일명 Wir-sung管)과 합쳐져서 Vater膨大部(ampulla)를 형성한 다음 十二指腸乳頭部(Duodenal papilla)에 연결(開口)되나 때로는 總胆管은 胰管和 合併하지 않고 總胆管만이 단독으로 十二指腸에 開口(사람의 경우 약 3%)할 때도 더러 있다.

앞서의 Vater膨大部가 開口하는 부분(부위)의 十二指腸壁은 근육층이 아주 잘 발달해서 Oddi 괄약근을 형성하고 있다.

이상에서 알 수 있는 바와같이 胆道 및 胆囊 질병과 胰臟질병(기능)과는 아주 깊은 관련을 갖고 있음을 알 수 있는데 胰臟은 肝臟 다음가는 체내 消化線중의 大腺(소는 重量이 약 350gm 정도)이며 대부분은 外分泌腺(組織)으로 되어

있어 중요한 각종 消化酵素를 포함하는 胰液을 분비하고 있으며, 胰液중에 포함된 NaHCO_3 는 胃 내용물의 中性化에 절대적인 영향을 주고 있다.

胰液의 消化液 중에서도 가장 중요한 것으로는 약간의 maltase와 lactase(사람의 경우 유어나 우유常用者에게 많음)외, 糖質(amylose, amylopsin, diastase, maltase 등), 脂肪(steapsin, lipase 등) 및 단백질 消化酵素(trypsin, carboxypeptidase, chymotrypsin 등) 등과 같은 3대 영양소의 모두를 消化할 수 있는 酵素를 갖고 있어 예로 타액이나 胃液 및 腸液의 分泌不足이 있더라도 胰液으로 어느정도의 消化能力을 代償할 수 있게 된다. 바꾸어 말하면 타액이나 胃液과 腸液의 消化酵素의 능력이 胰液의 消化作用을 代償할 수 있어 胰臟(오히려 胰液)特有的 欠乏症 진단은 아주 어렵다는 얘기가 된다. 그러나 각종의 胰臟질병으로 앞서 언급한 바와 같이 外分泌腺의 機能장애(일반적으로 胰液分泌 장애)가 있게 되면 앞서의 3대 영양소의 消化능력이 일반적으로 크게 떨어지게 된다. 이 중에서도 특히 脂肪과 筋線維素의 消化 장애가 가장 심하므로 下痢(慢性下痢가 대부분)와 糞便에서의 특징은 糞便量 증가, 脂肪便(steatorrhea; 심한 경우는 섭취한 脂肪의 50~90

*慶尙大學校 農科大學 獸醫學科

%가 그대로 배설되고, 단백질은 약 50%가, 糖質은 제일 영향이 적으나 그래도 상당량이 그대로 배설), 筋線維素性 下痢 및 澱粉粒 出現 등과 같은 特有的 증상을 볼 수 있으나 脂肪의 消化장애가 제일 크므로 脂溶性비타민(A, D, E, K 등)의 흡수장애로 여기에 수반한 欠乏 症을 초래할 가능성도 있다.

사람의 경우 胰液의 1日 分泌量은 500~800 (평균 600ml) (胆汁은 500~1,000ml) 이며, 성분으로서는 수분이 94~98% (肝臟胆汁은 약 98% 이고 胆囊胆汁은 약 92%) 인데 이 외는 각종 鹽類 (특히 NaHCO_3 와 NaCl 다량 함유) 를 함유해 pH 7~9 정도의 약한 알칼리성 (肝臟胆汁은 pH 7.4~8.5 정도의 알칼리성이나 胆囊胆汁은 5.4~6.9 정도의 酸性) 을 유지하고 있고, 比重은 1.009~1.042 (肝臟胆汁은 1.010, 胆囊胆汁은 1.040) 로 약간 높고, 단백질 함유량은 0.15~0.3%가 되나 이의 거의 대부분이 消化酵素로 되어 있다. pH만 예로 들더라도 胰液 자신이 약 알칼리성으로 되어 있는 것은 胰液내의 消化酵素의 대부분의 至適 pH가 中性 내지 약 알칼리성임을 미루어 볼 때 자신의 능력발휘를 위한 여건 조성의 중요한 의미를 갖고 있음을 엿볼 수 있다.

胰液중의 電解質로서 가장 중요한 것은 NaHCO_3 로 농도 역시 높아 (60~110mEq/L) 胃液의 염산을 中和하는데 거의 맞먹는 것으로 이의 역할은 小腸의 내용물의 酸性度를 억제해서 小腸内の 消化, 吸收에 적합한 pH를 조성하는데 있다.

임상에서 健胃劑의 일종으로 사용되고 있는 布鹽酸 (10% HCl) 은 아주 강력한 胰液分泌 자극제이며, 胰液分泌量을 직접 증가시키는 유일한 것으로는 十二指腸과 空腸 (jejunum) 에서 분비되는 Secretin (홀몬) 이 있다.

급성 胰腸炎과 같은 경우에는 오히려 胰液分泌를 억제시킬 필요가 있는데 이와같은 경우에는 散腫, 鎮痙, 制吐劑로서 사용되고 있는 atropine과 血管收縮劑 (vasoconstrictor) 로 주로

사용되고 있는 epinephrine (일명 adrenalin) 등이 응용되고 있다.

이상과 같은 胰臟의 外分泌腺 외에도 胰臟은 內分泌腺도 갖고 있어 langerhans島 (細胞) 로부터 insulin (β 細胞)과 glucagon (α 細胞) 을 분비하고 있어 특히 糖質代謝와는 아주 밀접한 관련을 맺고 있다.

Insulin은 肝臟의 glycogen의 生成을 촉진시키고 동시에 조직에서의 糖 利用도 동시에 촉진시키고 있고, glucagon은 반대로 血糖上昇작용을 갖고 있어 이 두 홀몬이 주로 血糖値를 일정한 수준으로 유지시키고 있어 Langerhans島의 機能감퇴시에는 糖質의 이용 低下와 肝臟의 glycogen 生成 機能감퇴로 血糖上昇 (高血糖) 과 糖尿를 가져오게 되며 반대로 機能抗進時에는 低血糖을 초래해 임상과도 관련이 깊다.

흥미로운 것은 胰液중의 消化酵素의 양은 언제나 일정한 것이 아니고 섭취하는 飼料 (食物) 의 종류에 따라서 변한다는 사실이다.

예로 糖質이 많이 함유된 飼料를 섭취하면 糖質 消化酵素가 많이 분비되고, 단백질의 경우에는 trypsin이, 脂肪에 대해서는 lipase 등이 주로 많이 분비되는 점 등이다.

胰臟은 肝臟과 거의 마찬가지로 胰臟의 약 80~90%를 摘出 (개를 사용) 해 내어도 나머지의 10~20%의 건강한 胰臟조직으로 機能유지가 가능하며, 胰臟의 전부를 摘出した 후에도 飼料가 알맞고 外分泌液 중에 포함된 消化酵素를 경구적으로 보급시키고 內分泌液 중의 홀몬 즉 insulin 공급이 적당하면 생명유지가 가능한 사실로 보아 胰臟 역시 代償性 機能이 아주 왕성함을 알 수 있다.

胰臟의 排泄管 (?)의 특징을 보면 대개 胰臟의 腹側에 胰管이 있고 背側에는 副胰管 (ductus pancreaticus accessorius 일명 Santorini管)의 2개의 管으로 되어 있다.

이상의 2개의 排泄 (分泌) 管은 가축의 품종에 따라서는 물론 동일개체에서도 變異가 많으나 일반적으로 소와 돼지 등은 副胰管은 있으나

膵관이 없고, 말과 개 등은 둘 다 갖고 있다.

副膵관은膵관과는 떨어져 있거나(거리를 두어膵관보다는 약간胃쪽으로) 반대쪽에開口해 예로膵관이 폐쇄되거나 원래 없는 경우에서도膵액은副膵관을 통해서 분비될 수 있는 구조를 갖고 있으며膵液分泌는胃液分泌와 마찬가지로神經性調節(주로迷走神經)과化學性調節(주로secretin과pancreozymin)의 영향을 받고 있어 사람에서는 개체에 따라 다르긴해도 각종 스트레스 요인 등으로 해서 신경성 지배의 영향이 더 클 가능성이 높다.膵臟에 대한機能검사는 지금까지도 만족할 만한게 없고 위치 역시後腹膜下 깊숙히 위치해서觸診 역시 거의 불가능해 어려움이 많으나 일반적으로 실시하고 있는 것은血液(血清)이나 오줌중의amylase, lipase(amylase 보다 더特異的)와, 内分泌腺機能檢査의 일환으로는血糖 및 尿糖측정과糖負荷시험 등이 있다.

이외 十二指腸液중의消化酵素(trypsin, lipase, amylase 등)의 측정과 外分泌腺 자극의 한 방편으로 이용되고 있는pancreozymin-secretin 시험 등을 예로 들 수 있다.

膵液分泌는 앞서 언급한 바와 같이化學性調節은 十二指腸이나 小腸上部의 粘膜에서 遊離되는 일종의 ฮอร์โมน(secretin과pancreozymin)이胃液의 경우와 마찬가지로 血行性으로 膵臟에 작용해서膵液分泌를 일으키게(촉진시키게) 되는데 secretin은 十二指腸 및 小腸上部의 粘膜에 함유되어 있어 이 부위에 염산을 포함한酸이나胆汁, 食物(사료), 脂肪이나 알콜 또는 물과 접촉되면 粘膜에서 遊離되어 血中으로 들어와 膵臟에 이르러膵液分泌의 촉진 외에도胆汁이나腸液의 분비도 촉진시키는데胆汁酸은secretin의血液에의 흡수를 도와주고 있어 secretin에 의한膵液分泌는胆汁에 의해서增進되는 성질을 갖고 있고, pancreozymin은 주로 十二指腸粘膜에 함유되어 있는데 이 부위에 각종 단백질의消化産物이나 脂肪酸의 鹼化物 등과 접촉하면 secretin과 마찬가지로 粘膜에서

遊離되어 血中으로 운반된 후 膵臟의 線細胞에 이르러膵液分泌를 촉진시키는데 이의 성질을 이용한 것의 하나가 앞서의pancreozymin secretin 시험이다.

동물에서 분리 抽出한pancreozymin(주로消化酵素를 많이 포함하나NaHCO₃의 함량과膵液量은 적다)과 secretin(消化酵素의 함유량은 적은 대신 secretin(消化酵素의 함유량은 적은 대신NaHCO₃와膵液量의 분비는 많다)의 용액을靜注해서 분비된膵液을經時的으로 모아 이의 성분 분석으로 잠재성의膵臟기능 장애의 발견에도 신빙성이 높음이 밝혀져 있으나 시약이 비싼 점이 흠이 되고 있다.

최근에는 X線검사(膵臟은胃나腸과 같은消化管(消化器) 자체는 아니므로 일반적으로 행하고 있는造影劑 투여로는 불가능해透視法 등과 같은 새로운 기술로의) 시도도 행해지고 있다.

肝臟機能에서는胆囊의 기능과도 밀접한 관련을 맺고 있음은 앞서 밝힌 바 있다.

胆囊의 주 작용은胆汁의 농축으로 정상상태에서는肝臟胆汁을胆囊胆汁에서 4~10배로 농축시켜 간접적으로는胆道內壓의異常上昇의 조절(억제)로胆汁배설의 기틀을 마련해 주고 있는 셈이 된다.

肝臟胆汁이란肝臟細胞에서 분비된 직후의胆汁을胆囊내에 모여진 것을胆囊胆汁, 總胆管내의 것을胆管胆汁으로 구분해서 얘기하나胆囊과胆管胆汁은 거의 차이가 없어 동일시하고 있다.

胆囊胆汁에서는 수분이나 塩分, NaCHO₃ 등은胆囊壁에서 쉽게 흡수되기 때문에肝臟胆汁에 비해서 이들의 농도는 낮은 대신 cholesterol이나 bilirubin(胆汁色素), 胆汁酸 및 Ca 등은 흡수가 어려워胆囊胆汁에서의 농도가肝臟胆汁에 비해서 상당히 높기 때문에胆汁검사에 있어서는肝臟胆汁만이 아니고胆囊胆汁도 동시에 하지 않으면 안된다.

肝臟에서의胆汁생성은 타액선이나 다른消化腺과는 달리(예로 타액선의 경우 타액분비 조절

은 부교감신경, 腺細胞내에 저장되어 있는 유기 물질의 放出에는 교감신경에 의해서 조절) 神經系에 의한 영향은 없으나(肝臟으로 오는 모든 신경을 切斷해 봐도 분비에는 영향이 없기 때문에) 後述하는 胆汁酸과 같은 물질은 腸管에서 再吸收 되어 다시 肝臟으로 되돌아와 肝臟을 자극해서 胆汁의 生成, 分泌를 촉진하는 胆汁分泌 촉진제, 일명 利胆劑(cholerectics)의 역할을 하고 있고 이외 secretin이나 迷走神經 자극제 등도 利胆劑의 기능이 있음이 알려져 있다.

단백질과 脂肪함량이 높은 사료(食事)도 胆汁酸의 生成을 자극해서 간접적으로 胆汁 生成을 亢進시키나 높은 탄수화물 사료에서는 반대로 胆汁生成이 억제된다는 사실도 아울러 알려져 있어 사양관리에 참고할 필요가 있다.

胆囊으로부터의 胆汁배설은 胆囊내에 胆汁이 충만(사람의 경우 약 50ml)하거나, 脂肪(性 飼料)성분이 腸管내로 들어오거나, 迷走神經의 흥분이 높아지게 되면 胆囊은 주로 緊張性收縮(tonic contraction)운동을 시작하여 胆囊내 胆汁을 總胆管을 통해 十二指腸에 배설(배설)시키게 된다.

앞서와 같은 胆囊수축의 자극제로 되는 중요한 것에는 cholecystokinin으로 불리는 일종의 胆囊수축 홀몬이 있는데 脂肪(性 飼料)이 十二指腸 또는 腸粘膜에 접촉하면 접촉부위에서 cholecystokinin이 생성되어 일단 흡수된 후 胆囊에 도달해서는 胆囊壁를 수축시킴과 동시에 Oddi괄약근을 이완시켜 胆汁배설을 하게 된다. 이와같이 胆囊壁의 근육이 흥분하면 Oddi괄약근의 緊張은 반대로(拮抗的으로) 억제되게 되어 있다.

Cholecystokinin의 生成자극제(일종의 利胆劑)로는 脂肪 특히 卵黃이나 乳脂성분이 강하고 다음이 단백질이고 糖質은 이와같은 작용이 없는 것으로 알려져 있다.

胆囊造影法(cholecystography)에 있어서 卵黃을 먹이는 것은 卵黃이 腸粘膜에 접촉해서 cholecystokinin을 生成시켜 이것이 胆囊을 수축시켜 胆囊의 내용물(胆汁)을 배설시키므로 胆囊

수축기능의 관찰에 이를 응용하고 있고, 또한 十二指腸 Sonde로 胆汁채취를 하는 경우에도 Mg SO₄용액을 넣는 이유는 이것이 앞서의 cholecystokinin의 生成을 자극하는 일종의 催胆작용을 이용한 것에 불과하다.

胆汁의 주요성분(組成)은 胆汁酸鹽과 胆汁色素 및 脂質(주로 cholesterol), 脂肪酸으로 나눌 수 있으나 胆汁酸 이외의 다른 성분은 단지 肝臟의 배설물의 의미만 갖고 있으므로 胆汁의 주된 기능은 胆汁酸의 생리기능임을 알 수 있다.

胆囊에서 배설되는 胆汁酸의 거의 대부분(약 90%)은 腸管에서 再吸收되어 門脈을 경유해서 肝臟으로 되돌아와서 다시 胆汁의 生成에 활용되는 胆汁酸의 胆肝순환(enterohepatic circulation)을 하고 있고 나머지의 약 10%는 흡수되지 않고 그대로 糞便으로 배설되는게 보통이고 오줌으로의 배설은 거의 볼 수 없다.

그러나 만약 胆管이 폐쇄 되어지는 경우에는 胆汁酸은 임파관이나 肝靜脈을 통해서 전신순환(大순환)에 들어가기 때문에 이 때에는 오줌으로 배설된다.

胆汁酸(鹽)의 주된 작용은 첫째로는 表面活性和 親水性이 강해 表面張力의 低下로 脂肪滴의 표면적을 크게 해서 脂肪을 乳化시켜 脂肪消化 효소(lipase 등)가 작용하기 쉽게 해주며, 둘째로는 脂肪분해에 의해 생성된 脂肪酸과 胆汁酸이 결합해서 水溶性의 복합체를 형성해서 脂肪酸의 흡수를 촉진시켜 주며, 셋째로는 腸壁으로부터의 secretin의 흡수를 촉진시키고, 넷째로는 앞서 언급한 腸肝순환에 의해 再吸收한 胆汁酸(鹽)은 肝臟에서 다시 胆汁의 生成과 分泌를 촉진시켜 주는 작용을 갖고 있다.

이상과 같은 주로 脂肪의 소화촉진에는 물론 단백질이나 탄수화물의 소화도 원활히 해 주고 있어 腸管내의 腐敗방지와 胆汁色素, 약물 및 毒物 등의 배설에도 관여하고 있어 胆汁(酸)의 중요성을 인식하지 않을 수 없다.

예로 胆汁의 분비가 줄거나 欠如되면 脂肪의 消化 및 흡수는 크게 영향(장애)을 받게되어 不

消化性的 하리, 즉 無胆汁便(Acholic feces:胆汁 색소가 없기 때문에 회백색의 상한 냄새가 심한 糞便)을 배설하게 된다.

그러나 肝管내 胆石症이나 만성 胆管炎 등에서는 胆汁 색소의 전단계인 biliverdin(胆汁이 綠色을 띠)의 상태로 배설되는 綠色胆汁과 胆石症 등으로 胆囊管이 폐쇄되는 경우는 胆囊壁으로부터의 점액분비로 胆囊胆汁이 無色으로 보이는(무색의胆汁이 生成되어) 白色胆汁을 볼 수도 있다.

胆汁에서는 기능상으로는 胆汁酸이 아주 중요하나 임상적인 측면에서는 胆汁 색소인 bilirubin의 의의가 아주 커 중요시되고 있다.

黃疸(jaundice)은 프랑스말의 “jaune”에서 유래된 yellow의 의미로 조직이나 혈액중에 胆汁 색소가 정상의 限界值 이상으로 異常증가(과잉 생산)해서 結合조직 중에서도 특히 彈力線維(조직)에 沈着해 피부와 可視粘膜이 黃染되는 병적상태의 총칭으로 불리어지고 있으며 각종 질병(中毒이나 先天性질병 및 原虫감염증 등)에서도 볼 수 있으나 특히 肝臟이나 胆道 질병에서 흔히 볼 수 있어 肝臟기능 검사의 일환으로도 많이 응용되고 있다.

혈액(주로 혈청 사용) 중의 총 bilirubin 농도의 正常値는 평균 0.6(0.2-1.0)mg/100ml으로

1.0 이하이나 1-2내외에서는 대개 피부의 黃染과 胆汁尿는 볼 수 없는 潛在性黃疸(일명 Covert 혹은 Latent jaundice)이 대부분이고, 2(소에서는 3에서 아주 輕度の 黃疸이, 5이상에서는 뚜렷한 顯性黃疸을 볼 수 있는게 대부분) 이상이 되면 血中の bilirubin이 조직으로 遊離되어 피부나 粘膜, 結膜 등에 黃染을 나타내는 顯性黃疸(overt jaundice)을 볼 수 있는게 일반적이다.

Bilirubin은 오줌(거의 대부분이 직접형)이나 땀 및 乳汁에도 移行하므로 閉塞性(기계적) 黃疸이나 肝細胞性黃疸에서는 血中에 bilirubin이 많아지면 오줌으로도 배설되어 胆汁色素尿를 볼 수 있는 경우가 많으나 溶血性黃疸과 같은 경우에는 bilirubin이 오줌으로 배설되는 일은 거의 없어 육안적인 피부의 黃染이나 胆汁色素尿의 검사만으로는 앞서 밝힌 潛在性黃疸이나 溶血性黃疸이 있는 경우에도 진단이 어려워 血中の bilirubin定量(지금은 이의 分畫法이 사람에서는 주로 활용되고 있음)이 黃疸의 조기발견 및 감별진단에 필수적이다.

임상과 결부시켜 이해하기 위해서는 bilirubin의 대사과정에 대해서 좀더 알아 둘 필요가 있다.