

複合試驗紙法에 의한 異常尿 檢査의 臨牀的 意義

第一生命保險株式會社 醫務室

醫 長 孫 泰 休

Clinical Significance of Urinalysis with Test Strips

Medical Dept., Jae Il Life Insurance Co.Ltd.

Medical Director: Sohn, Tai Hyu, M.D., Ph.D.

〈ABSTRACT〉

Urine contains protein and nucleic acid (urea, uric acid, creatinine, ammonia, amino acids), various organic and inorganic materials, vitamin, hormone, enzyme etc. The examination of qualitative or quantitative change of the above mentioned materials and picking up the abnormal materials are useful to diagnose diseases.

The test strip for examination of urine is applied to the routine test, monitoring of medical therapy and recurrence, self monitoring, and screening in preventive medicine. We have been using multitest strip for checking the bacterial infection (nitrite), PH, protein, glucose, ketone body, urobilinogen, bilirubin and occult blood. So it is possible to diagnose three groups of diseases as follows, abnormal metabolism of the carbohydrate, diseases of kidney and other urogenital system, diseases of hepatobiliary system and hemolytic disease causing abnormal metabolism of bile juice

緒 論

尿는 단백질과 핵산代謝의 終末產物 및代謝物 (노소, 뇨산, 암모니아, 아미노산 등) 혹은 여러 種類의 有機 및 無機鹽類, 解毒物質, 미량의 비타민, 호르몬, 효소 등을 含有하는데 이 物質들의 質的 또는 量的인 변화에 의해, 그리고 異常 物質의 出現에 의해 신장과 尿路의 疾患 뿐만 아니

라 心臟이나 간장, 내분비선, 그 밖의 여러 기관의 機能도 알 수 있는 경우가 있다. 따라서 尿檢査는 각종 疾患을 診斷하는데 有用할 뿐 아니라 여러번에 걸쳐 反復 實施함으로써 疾病의 豫後나 治療法의 효과에 대한 判定의 指標로 삼을 수 있다.

최근 尿檢査法은 간단한 試驗紙法에 의한 "dip and read" 法이 현저히 發達하였다. 尿의 pH, 단백질, 포도당, 케톤체, bilirubin, 잠혈, urobilinogen, 細菌感染등 여러 項目에 대한 檢査를 한

장의 試驗紙를 사용하여 1分 이내에 正確하게 實施할 수 있게 되었다. 따라서 試驗紙法에 의한 尿檢査를 患者에 대한 1차 選別檢査로 實施하고 문진이나 청·타진과 동시에 尿檢査를 實施하는 것이 診療의 基本으로 되어 있다.

당사 醫務室에서는 綜合檢診 患者의 尿檢査시 이러한 多項目 試驗紙法을 利用하고 있으며 여기에서 여러가지 臨床的인 도움을 얻었기에 이 試驗紙法에 의한 異常尿의 臨床的 意義를 문헌고찰과 함께 살펴보기로 한다.

本 論

尿는 腎臟에서 濃縮되어 異常物質에 대한 腎臟 排出閾值가 비교적 낮기 때문에 體液속에 있는 正常成分의 증가 또는 異常成分의 存在를 銳敏하게 早期에 檢出할 수 있으므로 각종 代謝異常 疾患의 檢査 材料로써 매우 중요하다. 더구나 尿는 배설물이므로 採取하기가 容易하고 患者에게 苦痛을 주지 않아 反復해서 實施하기가 쉽고 檢査 材料로서의 利用價値가 상당히 크기 때문에 臨床的 意義는 대단히 중요하다.

尿중의 成分으로는 단백질의 代謝產物인 뇨소(urea), 뇨산(uric acid), creatinine, 아미노산, 암모니아 등이며 기타 NaCl, 인산염, 황산염 및 Na,

K 등의 무기질 등 總 固形成分이 하루 50~75gm 이 排出된다.

當社 醫務室에서는 綜合檢診時 必須的으로 尿檢査를 實施하게 되는데 이때에는 우선적으로 尿의 色調와 濁度를 보게 되고 多項目 試驗紙法에 의해서는 pH, 단백질, 포도당, 케톤체, bilirubin, urobilinogen, 잠혈, 아질산염의 8가지 成分을 檢査하고 최종적으로 현미경에 의한 檢査를 實施한다. 이상에서 異常所見이 있을 경우에는 보다 專門的인 檢査나 治療를 依賴하게 된다.

尿色調는 正常的인 色이 벼짚색(straw) 내지 호박색(amber)이다. 이 色調는 urochrome(urobilin, urobilinogen 등)이 관계하는데 이것은 腎臟에서만 產出되기 때문에 排出量이 적어도 尿色이 淡調일 때는 腎機能不全이 의심된다. 健康人의 경우는 이들 色素의 일일 排泄量이 일정하기 때문에 尿色의 농도는 대체로 비중과 平行하며 飮食物, 運動, 발한 등의 影響을 받아 여러가지로 變한다. 尿의 色調異常은 표 1에서 보는 바와 같이 여러가지 原因으로 일어난다. 尿의 혼탁은 赤血球, 白血球, 粘液, 상피세포, 脂肪, 細菌 등으로 온다.

尿의 pH는 飮食物의 習性 뿐 아니라 각 個人의 代謝 均衡에도 좌우된다. 正常尿는 弱酸性으로 pH 6.0 정도이나 飮食物의 種類에 따라 4.5~6.0

표 1. 뇨색조 이상과 그 원인

색 조	원 인
거의무색	뇨붕증, 위축신, 당뇨병, 낭포신
적갈색	우로빌린체 (열성 질환, 울혈뇨, 간질환)
선홍색육즙색	혈색소 (혈뇨 또는 혈색소뇨), Myoglobin, Aminopyrine, Diphenylhydantoin 복용, 식용 적색 색소
붉은 포도주색	Hematoporphyrin (Sulfonal, Torional 등의 중독시), Porphyrine, Beets 식후
암적갈색 (포말은 황색)	담즙색소
흑 갈 색	Hematin, Methemoglobin, Melanin, Alkapton, Methyldopa, L-dopa (대량) Phenol 류 복용
등색 (알칼리성일때는 적색)	대황, Senna, Santonin 등 복용, Phenazopyridine (산성에서 적색으로 변화)
유백색 (혼탁)	지방구 (유미뇨), 농구 (뇨로 화농성 질환)
청록색 - 청색	Methylen blue 복용, Indigo (고도의 Indicanuria)
황색형광	Israviv, Toripaflavine, Vitamin B ₂ 등 사용

사이를 變動한다. 일반적으로 동물성 食品을 섭취할 때에는 酸性으로 기울고 食物性 食品을 多量으로 섭취할 때에는 알카리성으로 기운다. 熱性病, 격렬한 運動後, 격심한 發汗, 공복시, 代謝性 및 呼吸性 산중독을 일으켰을 때는 尿의 산성도가 높고 食後 소화가 旺盛할 때는 위속에 多量の 鹽酸이 分泌되기 때문에 알카리성으로 기운다.

病的으로 pH가 변하는 疾患을 보면 酸性尿인 경우에는 糖尿病, 설사, 대장균 感染 등을 들 수 있고 알카리성尿인 경우는 이뇨제를 使用했을 때, 유문협착이나 장폐색증으로 구토가 심하여 위산의 損失이 클 때, 또는 泌尿生殖器系의 感染등을 들 수 있다. 또한 持續的인 산성尿는 무엇보다도 尿酸結石이 될 수 있는 素因이 된다는 것을 알아야 한다.

尿단백은 대부분이 혈장단백에서 由來하는 것이며 健康人의 경우도 하루 수십 mg 까지 排泄되며 과격한 運動이나 精神的 스트레스, 多量の 肉類섭취, 목욕후 등에 一過性으로 出現하는 例가 있는데 이를 生理的 단백뇨라 한다.

起立性 蛋白尿는 정상적으로 오랫동안 서있을 때 出現하고 누워서 休息을 취하면 消失되는 것을 말한다. 蛋白尿의 檢査를 위해서는 아침 첫소변을 가검물로 使用하게 되어 있는데 正常數値는 문헌에 따라 약간의 차이를 보여주고 있으나 보통의 試驗紙法에 있어서는 30 mg/dl 를 超過하면 陽性으로 나타난다. 病院을 찾는 患者의 거의 전부가 診察을 받을 때 청진기를 대어보듯 꼭 實施하는 것이 尿蛋白 檢査이다.

眞性的 病的 蛋白尿는 일반적으로 持續的이고 晝間尿나 夜間尿에서 모두 나타난다. 蛋白尿가 나오는 境遇를 살펴보면 ① 신사구체에 과도한 血漿蛋白이 通過할 때, ② 신세뇨관으로부터 血漿蛋白이 非正常的으로 分泌될 때, ③ 신세뇨관에서의 蛋白의 再吸收 能力의 低下가 있을 때, ④ 신유두내의 腎小管에서 血漿蛋白의 損失이 있을 때, ⑤ 腎臟蛋白 또는 泌尿生殖器系 蛋白의 異常分泌가 있을 때 등이다.

크게 分類하면 사구체의 障碍로 인한 사구체성

표 2. 단백뇨의 감별진단

I. 24시간 뇨에서 3.5g 이상의 단백뇨

1) 원발성신질환

- (1) 사구체 신염 (용련균 감염후, 급속진전형)
- (2) 특발성 (lipoid nephrosis, 막성신증, 만성신염, 막성증식성 신염)

2) 계통적 질환에 의한 속발성 신질환

- (1) 당뇨병성사구체 경화증
- (2) Lupus 신염
- (3) Allergy 성 동맥염 (동맥주위염)
- (4) 아미로이드신
- (5) 감염증 (malaria, 매독 등)
- (6) 신생물 (임파종, Hodgkin 병 등)

3) 특이성 동물에 의한 속발성 신질환

- (1) 중금속류 (수은, 금, 창연 등)
- (2) 약물 (트라이다이온, 파라치온, 페니실라민 등)
- (3) 향원 (중독성식물, 독사, 봉독 등)

4) 물리적 원인에 의한 속발성 신질환

- (1) 심혈관성 질환 (구축성심막염, 중증우실부전 등)
- (2) 신정맥혈전증

II. 24시간 뇨에서 3.5g 이하의 단백뇨

1. 상기 제질환의 경증형

2. 신우신염

3. 신경화증

4. 뇨세관성 단백뇨 (저분자 단백뇨)

- (1) Fanconi 증후군
- (2) 뇨세관 acidosis
- (3) 만성 Cd 중독
- (4) 이타이이타이병
- (5) 만성신부전

蛋白尿와 細尿管의 障碍로 인한 低分子性 蛋白尿로 分類되는데 그 鑑別에는 尿蛋白의 분획이나 成分 測定등 보다 精密한 檢査가 必要하게 된다. 蛋白尿를 招來하는 疾患을 열거해 보면 Table 2 와 같다.

Bence-Jones 蛋白質이나 hemoglobin, myoglobin 등의 特異한 蛋白尿가 陽性일 때는 반드시 尿침사를 경검하는 것이 重要하다. 蛋白尿가 나올 境遇는 反復檢査로 持續性을 檢査하는 것이 진단상 參考가 된다.

臨床적으로 소변으로 排泄되는 당은 주로 포도

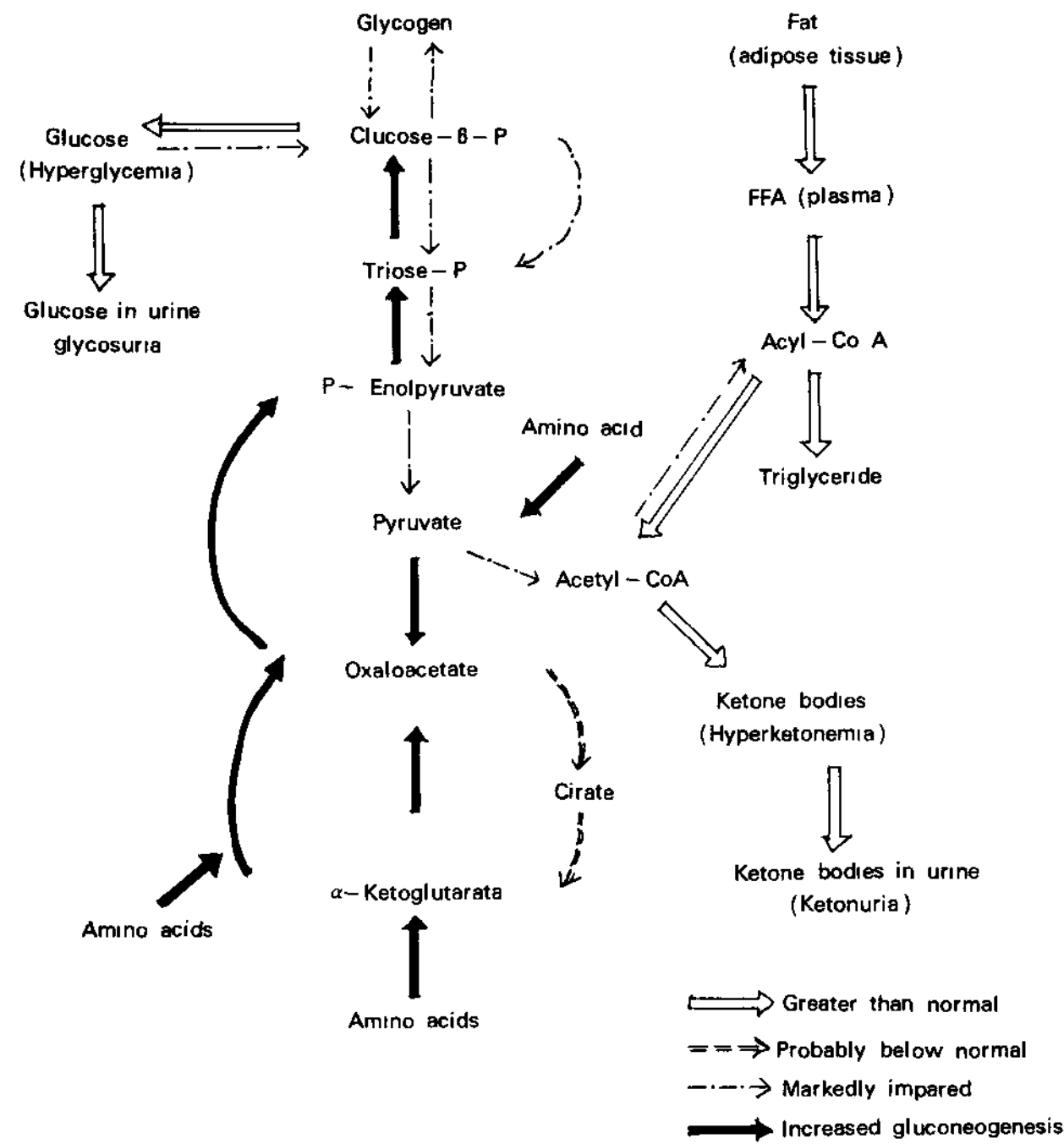


그림 1. 糖尿病에서의 탄수화물의 代謝經路

당이지만 적당이나 오탄당, 갈락토오즈, 과당 등이 證明될 때도 있다. 그러나 보통 葡萄糖尿를 糖尿라고 한다. 正常尿에도 微量의 葡萄糖이存在하는데 그 농도는 2~20 mg/dl이고 1일 排泄量은 40~85 mg정도이다. 糖尿는 여러가지 原因에 의한 糖質代謝의 異常에 의해 血糖値가 상승한 境遇나 腎臟의 糖排出 閾値가 低下되었을 境遇 나타나게 되는데 原因에 따라 여러가지로 區分된다.

健康人の 境遇에는 일시에 200g 이상의 葡萄糖을 섭취하면 糖尿가 招來되는데 이를 食餌性 糖尿 또는 消化性 糖尿라고도 한다. 연수의 糖中樞의 刺戟이나 adrenalin, insulin의 分泌異常 등 一過性의 原因에 의해 糖의 동화역이 低下되거나 glycogen의 分解가 촉진되는 境遇에 나타나는 糖尿는 特發性 一過性 糖尿라고 하는데 이는 精神의인 스트레스, 運動後, 頭部 外傷, 腦出血, 간질 발작, 주기성 사지마비, 각종 中毒, 스테로이드, 과잉 投與時 등의 境遇에 일시적으로 나타난다.

이에 반해 持續적으로 糖尿가 나오는 것은 持續性 糖尿라 하는데 이는 다시 1차성 糖尿(眞性糖尿), 2차성 糖尿, 신성糖尿(正常血糖性 糖尿)로 세분된다.

Insulin의 分泌量이 體內 需要에 대해 相對적으로 또는 絶對적으로 부족하기 때문에 각 組織의 葡萄糖 利用率이 低下되어 過血糖을 일으키고 糖尿를 招來하는 것이 眞性 糖尿이고 臍臟 障礙, 급성 肝障礙, 甲狀腺 機能亢進症, 腦下垂體 機能亢進症, 副腎 機能亢進症, 肥滿症, 高血壓 등에 隨伴해서 나타나는 糖尿가 2차성 糖尿이다. 그러나 血糖値에는 異常이 없고 신세뇨관의 糖의 再吸收 機能障礙에 의해 일어나는 것을 正常 血糖性 糖尿 혹은 신성 糖尿라 한다. 正常의 30%까지 腎臟의 機能을 低下시키면 신성 糖尿를 招來하게 된다. 지방과다증, 高脂蛋白症, 高尿酸血症, 高血壓, 관상동맥이나 腦血管 및 기타 말초혈액 순환의 결함, 肝疾患, 尿路 및 呼

吸器의 慢性 感染症, 慢性 皮膚炎 등의 疾患이 있는 사람은 糖尿病의 높은 대상이 된다. 따라서 이러한 사람들은 定期的으로 試驗紙를 利用하여 糖尿의 有無를 檢出해 보는 것이 病的 早期 發見이나 治療에 도움을 준다.

케톤체는 acetoacetic acid, β -hydroxybutyric acid, acetone의 총칭인데 주로 脂肪酸의 酸化에 의해 acetyl-CoA를 거쳐서 生成된다. 糖質이 충분히 供給되지 않을 때(空腹)나 人體組織에서의 糖의 酸化가 低下될 때(糖尿病)는 肝臟의 케톤체가 增加하여 에너지원으로 利用되지만 간장으로 부터의 케톤체 供給이 組織의 處理能力을 넘을 때는 케톤체가 血中에 增加되고 體內에 底流하여 ketoacidosis를 招來한다(그림 1).

糖尿病性 ketoacidosis에 있어서는 葡萄糖 利用이 감소되므로 高血糖과 高滲透壓性이 된다. Insulin 缺乏은 지방분해와 脂肪蓄積중 지방분해쪽으로 더욱 치우쳐이 結果로 脂肪酸 代謝가 촉진되어 acidosis가 되는 것이다. 이러한 모든 要因들은 中추신경계를 損傷시켜 마침내는 代謝不轉

性 糖尿病에 의한 혼수가 된다. 따라서 케톤체의 檢査는 중증의 糖尿病일 경우 必須的이며 空腹時, 지방과식, 심한 구토나 설사에 의한 脫水, 甲狀腺 中毒症 등의 境遇에도 檢査해 보는 것이 좋다.

Bilirubin은 老化한 赤血球가 파괴되어 生成되는 血色素에 의해 만들어진다. 老化한 赤血球는 세망내피계(R-E system)에 있는 macrophage에 들어가 hemoglobin이 파괴되어 bilirubin을 만드는데 이를 unconjugated 또는 indirect bilirubin이라 하며 이 狀態의 담즙은 신장을 通過하지 않기 때문에 尿로 排泄되지 않는다. 그러나 indirect bilirubin은 肝臟으로 와서 glucuronic acid와 結合하여 conjugated 또는 direct bilirubin이 되어 담관을 거쳐 십이지장으로 排出된다. 이 狀態의 膽汁은 收容性이며 血中에 2.0~3.0 mg/dl 이상이면 尿로 排泄된다. 尿의 bilirubin 檢査는 황달의 診斷과 經過의 判定에 重要하다.

황달은 肝前性(prehepatic), 肝性(hepatic), 肝後性(posthepatic)의 세가지로 分類된다. 肝前性

표 3. 뇨시험지법에 의한 제 1 차 선별 시험

pH	산성 : 당뇨병, 통풍, 신염, 공복, 탈수, 발열 알칼리성 : 노로감염증(특히 변형균), 제산제의 장기투여, 과호흡 계속, 빈번한 구토
단 백	신염, 신우신염, 방광염, 네프로제, 당뇨병성 신증, 심부전, 용혈성 질환, 교원병, 발열, 과로, 중독성 질환
포 도 당	당뇨병 검출, 치료 조절, 췌장염, 갑상선기능항진증, 임신, 두개내압항진, 스테로이드제 복용자
케 론 체	당뇨병성 아시도시스, 과잉지방식, 저탄수화물식, 소화흡수장애, 소아자가중독, 공복, 빈번한 구토, 설사
빌 리 루 빈	간염, 간경변, 간암, 담관질환, 췌장질환, 임신, 황달, 약물중독, 수혈후
잠 혈	신염, 신우신염, 방광염, 신노로종양, 신노관결석, 전립선염, 용혈성 질환, 출혈소인, 교원병, 심부전, 급성 감염증
아 질 산 염	신우신염, 방광염, 뇨도염, 무증후성 세균뇨
우로빌리노겐	간기능장애 : 간 담관질환, 용혈성 심부전, 발열, 운동후 혈구파괴기전 : 용혈성 빈혈, 악성 빈혈, 체내 출혈소 결여될 경우 : 담관 완전폐색, 간성 황달의 최악시기, 고도의 심부전, 항생물질 투여시

황달은 대부분이 용혈에 따른 indirect bilirubin의 과잉 생성에 의한 것인데 이 외에도 혈중의 indirect bilirubin은 正常的인 속도로 생성되지만 肝臟으로 이동이 제대로 안되어 축적이 되어 나타나는 境遇 (Gilbert 症候群)도 있다.

新生兒의 生理的 황달시에는 肝細胞의 미숙으로 conjugation의 過程이 제대로 進行되지 못해 indirect bilirubin이 蓄積되어 나타나는 肝前性 황달의 한 형태이다. 그러나 이상의 境遇들에서는 尿에는 色素가 排泄되지 않는다. 肝性 황달은 肝內의 담도가 막히거나 肝細胞에 損傷을 입었을 때 나타나는 것이며 炎症性 肝炎이나 藥物에 의해 招來된다. 肝後性 황달은 肝外의 膽管이 막혔을 때 오는데 原因疾患으로는 담석증, 담도회충증이나 臍臟 頭部, 십이지장유두, 담도계의 종양 등에 의해 생길 수 있다. 肝性이나 肝後性 황달시는 血中 direct와 total bilirubin 値가 증가되며 동시에 尿에도 排泄되어 檢出이 可能하게 된다.

Urobilinogen은 腸管內에서 bilirubin으로부터 細菌의 還元作用에 의해 생성되며 일부는 大腸에서 吸收되어 肝臟에 이르게 되고 대부분이 다시 肝細胞에 吸收되어 그대로 膽汁속으로 排泄되어 腸으로 나온다. 그러나 문맥속의 urobilinogen의 일부는 肝臟을 通過하여 大循環系에 들어가 腎臟을 거쳐 尿로 排出된다. 正常人의 urobilinogen의 尿中 排泄量은 日內 변동율이 높아 야간과 午前에는 적고 午後에는 급속히 增加하여 2~4時 경에는 最高 値에 이르는 것으로 알려져 있지만 個人差가 크다. 肉類를 섭취한 뒤나 運動, 피로, 飲酒, 변비 등에 의해 增加하는 수도 있다. 또 尿中 排泄은 尿의 pH의 影響을 받아 알카리尿에서는 尿세관의 再吸收의 減少로 인해 排泄量이 많아지고 酸性尿에서는 반대로 적어진다.

尿中 urobilinogen이 增加하는 疾患으로는 內出血이나 血球의 破壞作用을 隨伴하는 疾患 즉, 용혈성 빈혈이나 惡性 貧血 등에서와 같이 體內 bilirubin의 生成이 항진되는 境遇와 肝機能障礙 (肝炎, 간경화증, 肝鬱血, 열성병, 循環機能不全)

가 있는 境遇, 장폐색 등에 의한 腸內容物 정체가 있을 境遇 등이다.

血尿는 血球尿(hematuria)와 血色素尿(hemoglobinuria)로 區分된다.

血球尿는 尿에 赤血球가 排出되는 것으로 여러 가지 疾病에서 나타날 수 있다. 結石, 腫瘍, 사구체신염, 신우신염 등 腎臟 및 泌尿器系 疾患에서 나타나며 抗凝固劑 投與, 혈우병, 혈액응고질환, 혈소판질 환 등 出血性 素因이 있는 境遇에도 나타난다. 糖尿病이나 신혈관성 高血壓 등에서도 나타나는 수가 있다.

血色素尿는 尿에 血色素가 排出되는 것을 말하며 이는 血管內, 腎臟內 혹은 尿中에서 赤血球가 파괴될 때 나타난다. 溶血性 疾患이 있을 때 볼 수 있다.

尿中の 아질산염은 尿路感染을 말해준다. 尿路感染의 主要原因인 대장균 및 소변속의 대부분의 기타 病院菌들은 질산염을 아질산염으로 환원시켜 檢査部位를 변색시키게 되는 것이다. 尿路感染의 대부분은 上行하여 신우신염을 招來한다. 尿路感染 및 전염성 腎臟疾患 여부에 關해 정기적인 檢査를 하면 早期 發見과 早期 治療가 可能하다. 일단 治療가 끝난 後라도 再發을 막기 위해 繼續的으로 檢査해 보는 것이 좋다.

結 論

이상에서 살펴 본 여러가지 臨床的 意義를 綜合해 보면 하나의 試驗紙에 의해 세가지 커다란 疾患群에 대한 早期 症狀들의 判명이 可能하다. 즉 탄수화물의 代謝障礙, 腎臟 및 泌尿生殖器系 疾患, 간담즙성 및 용혈성 疾患을 診斷할 수 있게 된다 (표 3).

이들 臨床的 意義를 토대로 간편한 方法으로 1 차적인 소변 檢査를 實施하여 早期發見을 하게 되면 豫防醫學的인 側面에서도 좋은 結果가 얻어지리라 본다.

REFERENCES

- 1) Beeson PB: Urinary tract infection and pyelonephritis. In Black, DAK (ed): Renal Disease 2nd ed. Oxford, Blackwell Scientific publications 1967
- 2) Heinemann HO, Maack TM and Sherman RL: Combined clinical and basic science seminar: Proteinuria, Am J Med, 56: 71, 1974
- 3) Hardwicke J and Soothill JF: Proteinuria, In Black DAK(ed): Renal Disease. 2nd ed. Oxford Blackwell Scientific Publications, Ltd, 1967
- 4) Kaye D (ed.): Urinary Tract Infection and Its Management. St. Louis, CV Mosby Company. 1972
- 5) Kunin CM: Detection, Prevention and Treatment of Urinary Tract Infections. 2nd ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1974
- 6) Mandalenakis, N, Mendoza N, Pirani CL and Pollak VE: Lobular Glomerulonephritis and membranoproliferative glomerulonephritis. Medicine 50: 319, 1972
- 7) Morrison RBI: Urinalysis and assessment of renal function. In Black DAK (ed): Renal Disease, 3rd ed. Oxford Blackwell, 1973
- 8) O'Grady F and Brumfitt W: Urinary Tract Infection London Oxford University Press, 1968
- 9) Rapoport A, Davidson DA, Deveber GA, Ranking GN, and McLean CR: Idiopathic focal proliferative nephritis associated with persistent hematuria and normal renal function. Ann Intern Med, 73: 921, 1970
- 10) Roy LP, Fish RA, Vernier RL, and Michael AF: Recurrent macroscopic hematuria, focal nephritis, and mesangial deposition of immunoglobulin and complement J Ped, 82: 767, 1973
- 11) Robinson RR: Idiopathic proteinuria Ann Intern Med, 71: 1019, 1969
- 12) Rowland LP, and AS Penn: Myoglobinuria Med Clin North America, 56: 1233, 1972
- 13) Siegenthaler, W., et al: Diagnostik und Therapie der Hamaturie in der inneren Medizin. Therapiewoche 21: 2005, 1971
- 14) Thompson AL, Durrett RR, and Robinson RR: Fixed and reproducible orthostatic proteinuria 6 Results of a 10-year follow-up examination Ann Intern Med, 73: 235, 1970
- 15) Yamauchi, S: Chyluria: Clinical laboratory and statistical study of 45 personal cases observed in Hawaii J Urol, 54: 318, 1945