

3.카테콜아민계 호르몬(page1002)

- * 부신수질은 신경외배엽에서 유래 된 신경내분비기관이며
중추신경계의 교감신경이 직접 조절 한다.

에피네프린(Epinephrine, 아드레날린, Adrenaline),
노르에피네프린(Norepinephrine, 노르아드레날린 noradrenalin)
도파민(dopamine) 의 카테콜아민을 분비한다.

1. 에피네프린(아드레날린, Adrenaline) :

- ① 분포: 부신수질에서 카테콜아민의 80%인 에피네프린을 분비
스트레스에 의해 분비되며 저혈당일 때는 현저히 증가한다.
혈중에 분비되어 에피네프린은 주로 간에서 대사되어 뇨 중으로 배설된다.
- ② 작용: 심혈관, 평활근, 당 및 지질대사 등
- ③ 뇨 중 대사물: 바닐릴만델산(vanillylmandelic acid, VMA)

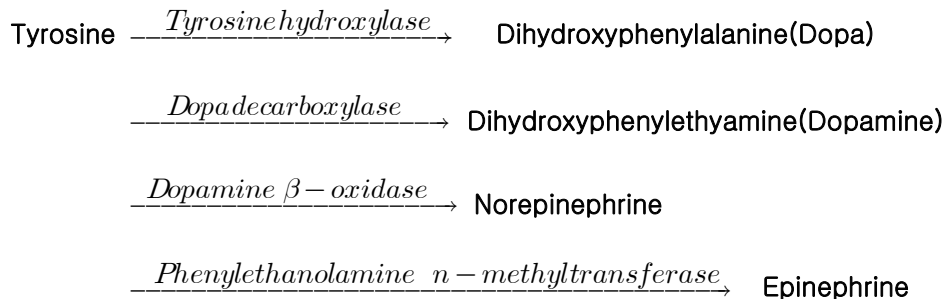
2. 노르에피네프린(Norepinephrine 또는 noradrenaline)

- ① 분포: 중추신경, 교감신경 및 부신수질 등 => 교감신경 기능
부신수질에서 노르에피네프린의 분비는 에피네프린의 1/4정도
교감신경의 흥분에 의해 신경말단에서 분비된 노르에피네프린은 수용체를 자극한 후
대부분은 신경계 말단에서 섭취되어 재이용되며 일부는 혈중에 유출하여
타 조직에 흡수되고 간에서 대사된다.
- ② 작용 : 신경전달물질
- ③ 뇨 중 대사물: 바닐릴만델산(vanillylmandelic acid, VMA)

3. 도파민(dopamine)

- ① 에피네프린, 노르에피네프린의 전구물질
- ② 작용 : 중추신경, 신 순환기 및 소화기계에 대한 특유한 작용
- ③ 뇨중대사물 : 호모바닐린산(homovanillic acid, HVA)

4. 카테콜아민의 생합성



5. 카테콜아민 대사경로 및 요 중 배설물

간과 말초에서의 에피네프린과 노르에피네프린은 탈아민화 되어

=> 바닐릴만델산(vanillylmandelic acid, VMA)

=> 도파민

=> 호모바닐린산(homovanillic acid, HVA)

6. Catecholamine의 주요대사산물들

① 바닐릴만델산(vanillylmandelic acid, VMA,)

: Norepinephrine 과 Epinephrine의 요 중 대사물

② 메타네프린(metanephrine) :

: catechol-O-methyl transferase 에 의한 Epinephrine의 요 중 대사물

③ 노르메타네프린(normetanephrine) :

: catechol-O-methyl transferase 에 의한 Norepinephrine의 요 중 대사물

④ 호모바닐린산(homovanillic acid, HVA)

: Dopa와 Dopamine의 최종 대사물. 요 중에서 glucuronic acid 와 황산과 포함

9. 임상적의의

① 분비항진을 보이는 질환

- 크롬친화성세포종(갈색 세포종), 율혈성심부전증, 본태성고혈압
교감 신경아 세포종(어린이들에서 발견, 에피네프린을 과다하게 생산함)
- 신경절신경종(소년기나 젊은 성인의 교감신경절에 생긴 악성종양)
- 정신분열증, 우울증 등 정신질환, 외상, 출혈 등으로 요중, 혈중 농도가 증가한다.

② 분비감소를 보이는 질환: 기립성저혈압증

③ 카테콜아민의 혈중 요중 분비량은 체위변화와 운동, 한랭 및 저혈당, 스트레스, 일내변동(주간 높고 야간 낮음), 여름보다 겨울이 증가, 유소아기는 성인보다 낮음,

10. 측정방법

24시간 소변을 모아 검사한다.

1) 형광법

a. Trihydroxyindole법(THI법)

페리시안화칼륨(potassium ferricyanide, $K_3Fe(CN)_6$)으로 산화시켜 알칼리로 처리하면 삼하이드록시인돌(THI)을 생성하여 형광을 측정한다. 에피네프린은 pH3.5 및 pH6.0에서 삼하이드록시인돌이 되지만, 노르에피네프린은 pH3.5에서는 삼하이드록시인돌로 되지 않는 것을 이용하여 분별정량 한다. 특이성이 ED법보다 높다.

b. Ethylenediamine법(ED법)

카테콜아민과 에틸렌디아민은 반응하여 강한 형광을 내며 형광을 측정한다. 에피네프린과 노르에피네프린은 서로 다른 1차 및 2차 파장을 내는 형광물질이므로 구별하여 정량 할 수 있다.

2) 고속액체크로마토그래피(HPLC)

양이온교환수지와 형광법을 조화시켜 에피네프린과 노르에피네프린을 분별 정량한다. 감도, 특이성이 어느 것 보다도 우수하다. 시료의 전 처리를 필요로 한다.

3) 정상치 : 요 중 카테콜아민 : 100 μ g/day

11. 요중 VMA 측정

VMA는 에피네프린과 노르에피네프린으로부터 유도 된 총 배설물의 60%차지하며 유리형으로 배설되며 안정한 화합물이기 때문에 카테콜아민의 분비지표로 측정

① 비색법(Pisano 법)

소변을 초산(acetic acid)으로 추출하고, $NaIO_4$ 에 의해 산화하여 VMA를 바닐린으로 변환시켜 p-nitroaniline시약과 diazo시약에 의해 자색을 측정. 특이성이 떨어짐

② 정량법

요 중 방해물질을 규산마그네슘에 흡착시켜, 페리시안화칼리($K_3Fe(CN)_6$)로 VMA를 바닐린으로 변환시켜 인돌과 인산을 가하면 반응하여 적색을 띠고 495nm에서 측정

[검체취급]

방부제로 6N HCL 10mL 첨가

24시간 요 채뇨 전 2일간 커피, 바나나, 바닐라향이 든 음식물은 피한다.

[정상치 및 해석]

2.5 ~ 5.5mg/day, 일내변동, 계절적 변동 있다.

야간보다 주간이 높고, 겨울이 여름보다 높다.

* 분비항진 : 크롬친화성세포종, 신경아 세포종, 선천성 심질환, 뇌혈관상해 등

* 분비감소: 가족성 자율신경 신조증,

12. 요중 HVA 측정 : 도파민의 최종 대사물

① 형광법

소변을 dichloromethane으로 추출하고,

알칼리성 조건에서 페리시아화카리($K_3Fe(CN)_6$)을 가해 산화시켜 형광물질로 측정

② 임상적의의

* 분비항진을 보이는 질환 : 크롬친화성세포종, 신경아 세포종, 악성 흑색종

* 분비감소를 보이는 질환 : 파킨스 증후군, 알츠하이머 증후군