2023학년도 모의논술고사

자연계열(의학과)
예시답안 및 채점기준

[문제 2-1] (15점) 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

제2형 당뇨병의 주요 원인중 하나는 간에서 당의 생산이 증가하여 혈당이 증가하는 것이다. 간에서의 포도당 생산 증가에는 호르몬, 신경내분비계, 과도한 영양분 섭취, 그리고 당대사 조절의 문제와 연관이 있다고 알려져 있다. 자율신경계는 간에서의 포도당의 생산을 조절할 수 있다고 알려져 있는데 자율신경계의 활성은 인슐린, 글루카곤, 에피네프린의 분비 조절을 통해 간에서의 포도당 생산에 영향을 준다.

한편 같은 맥락에서 고혈압의 초기에 나타나는 교감신경계의 항진은 제2형 당뇨병이 연관되어 있음이 보고되고 있는데 이들 고혈압 환자는 정상인에 비해 인슐린 저항성이 흔하며 그러므로 제2형 당뇨병이 발생할 위험성이 높다고 한다. 그리고 고혈압은 당뇨병의 혈관성 합병증의 발생을 유도하는 가장 중요한 위험인자이다.

(1) (8점) 자율신경계를 통한 혈중 포도당 농도의 조절 기전을 간략히 설명하시오.

[답] 이자에 연결된 교감신경은 α 세포에서 글루카곤의 분비를 촉진하고, 이자에 연결된 부교감신경은 β 세포에서 인슐린의 분비를 촉진한다. 부신속질에 연결된 교감신경은 에피네프린의 분비를 촉진한다. 에피네프린은 간에 저장되어 있는 글리코젠을 포도당으로 분해하여 혈당량을 증가시킨다. 추위나 긴장 등의 스트레스 상황에서 시상하부는 부신 겉질에서 부신겉질자극호르몬 (ACTH)의 분비를 촉진하여 부신겉질에서 당질 코르티코이드를 분비시켜 혈당량을 높인다.

[채점기준]

이자에 연결된 교감신경은 α 세포에서 글루카곤의 분비를 촉진하고, 이자에 연결된 부교감신경은 β 세포에서 인슐린의 분비를 촉진한다. (4점)
부신속질에 연결된 교감신경은 에피네프린의 분비를 촉진한다. 에피네프린은 간에 저장되어 있는 글리코젠을 포도당으로 분해하여 혈당량을 증가시킨다. (2점)
추위나 긴장 등의 스트레스 상황에서 시상하부는 부신 겉질에서 부신겉질자극호르몬 (ACTH)의 분비를 촉진하여 부신겉질에서 당질 코르티코이드를 분비시켜 혈당량을 높인다. (2점)

(2) (7점) 스트레스가 인슐린 저항성을 유발하는 기전을 제시문의 내용을 인용하여 설명하시오.

[답] 인체의 스트레스 반응은 교감신경계의 활성을 유도하고 활성화된 교감신경계는 심박동과 혈압의 증가를 초래한다. 그리고 교감신경계의 활성은 α 세포에서 글루카곤의 분비를 촉진하고 부신속질에서 에피네프린의 분비를 촉진한다. 인슐린의 반대 작용을 하는 글루카곤과 에피네프린은 길항작용에 의해 인슐린의 작용을 억제하므로 인슐린 저항성을 초래한다.

[채점기준]

인체의 스트레스 반응은 교감신경계의 활성을 유도하고 활성화된 교감신경계는 심박동과 혈압의 증가를 초래한다. (3점)
교감신경계의 활성은 α 세포에서 글루카곤의 분비를 촉진하고 부신속질에서 에피네프린의 분비를 촉진한다. (2점)
인슐린의 반대 작용을 하는 글루카곤과 에피네프린은 길항작용에 의해 인슐린의 작용을 억제하므로 인슐린 저항성을 초래한다. (2점)

[문제 2-2] (15점) 다음 제시문을 읽고 질문에 답하시오.

> 갑상샘 호르몬은 인간에서 다양한 조직의 정상적인 발달에 중요한 호르몬이며, 동시에 인생의 전주기동안 신체의 거의 모든 세포와 기관의 물질대사를 조절한다. 갑상샘 호르몬의 이상으로 발병하는 질환 중, 갑상샘 기능 저하증은 흔한 질환으로 보통 갑상샘 자극 호르몬 (TSH)이 기준치 이상으로 증가하고 혈중 티록신 수치가 기준치 이하로 떨어진 경우에 진단할 수 있다. 치료하지 않는 갑상샘 기능 저하증은 장단기적으로 인체의 다양한 기관의 이상을 초래할 수 있다. 대부분의 성인에서 나타나는 갑상샘 기능 저하증은 갑상샘 자체 또는 내하수체나 시상하부의 문제로부터 발생한다. 추가하여 아이오딘이 결핍된 경우에도 갑상샘 기능 저하증이 나타날 수 있는데 이는 감상샘 호르몬의 합성에 아이오딘이 필수적이기 때문이다.

(1) (5점) 갑상샘 기능 저하증의 주요 증상을 기술하시오.

[답] 대사량의 감소로 동작이 느려지고, 추위를 많이 타며 체중이 증가하고 심박수와 심박출량이 감소한다.

[채점기준]

대사량의 감소 (3점)
동작이 느려지고, 추위를 많이 타며 체중이 증가하고 심박수와 심박출량이 감소한다: 2가지 이상을 기술할 경우 (2점)

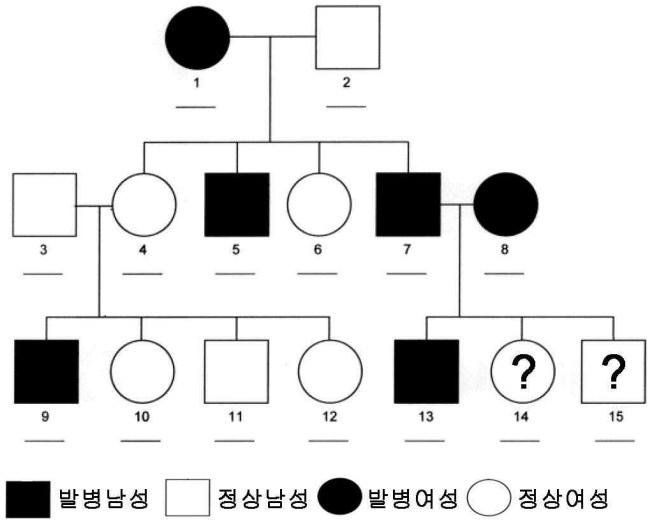
(2) (10점) 뇌하수체의 기능 이상으로 발생한 갑상선 기능 저하증과 갑상샘의 기능 이상으로 발생한 갑상샘 기능 저하증의 갑상샘자극 호르몬 (TSH), 그리고 티록신의 분비 변화의 차이점을 기술하고 그 이유를 설명하시오.

[답] 뇌하수체의 기능이상에 의한 갑상샘 기능 저하증의 경우는 뇌하수체 전엽의 TSH 분비가 정상보다 감소하여 갑상샘의 티록신 분비가 감소하고, 갑상샘의 기능이상에 의한 갑상샘 기능 저하증의 경우는 뇌하수체 전엽의 TSH 분비는 정상보다 증가하나 티록신의 분비는 감소한다. 갑상선에서 분비된 티록신이 뇌하수체의 TSH 분비를 억제하는 음성 피드백이 존재하기 때문이다.

[채점기준]

뇌하수체의 기능이상에 의한 갑상샘 기능 저하증의 경우는 뇌하수체 전엽의 TSH 분비가 정상보다 감소하여 갑상샘의 티록신 분비가 감소하고 (3점)
갑상샘의 기능이상에 의한 갑상샘 기능 저하증의 경우는 뇌하수체 전엽의 TSH 분비는 정상보다 증가하나 티록신의 분비는 감소한다. (3점)
갑상선에서 분비된 티록신이 뇌하수체의 TSH 분비를 억제하는 음성 피드백이 존재하기 때문이다. (4점)

[문제 2-3] (20점) 다음에 제시하는 그림은 단일 대립유전자로 유전되는 질환의 가계도를 그린 것이다. 제시하는 그림에 대해 질문에 답하시오.



(1) (7점) 위 유전질환의 유전 방식을 기술하고 그 이유를 설명하시오.

[답]

(유전방식) X 염색체 연관 열성의 방식으로 유전된다.

(이유) 1번 여성 발병자의 4명의 자녀 중 2명의 남성(5번, 7번)에서만 발병하였으며 2명의 여성 자녀(4번, 6번)에서는 발병하지 않았다. 남성 자녀의 X 염색체는 어머니로부터만 올 수 있으므로 X 염색체 연관 열성의 유전 방식이라고 볼 수 있다. 4번 여성은 이형접합체인 보인자로 판단할 경우, 2명의 남성 자녀 중 1명만이 발병하였으므로 X 염색체 연관 열성 유전을 뒷받침한다.

[채점기준]

X 염색체 연관 열성 (3점)
1번 여성 발병자의 4명의 자녀 중 2명의 남성(5번, 7번)에서만 발병하였으며 2명의 여성 자녀(4번, 6번)에서는 발병하지 않았다. 남성 자녀의 X 염색체는 어머니로부터만 올 수 있으므로 X 염색체 연관 열성의 유전 방식이라고 볼 수 있다. (2점)
4번 여성은 이형접합체인 보인자로 판단할 경우, 2명의 남성 자녀 중 1명만이 발병하였으므로 X 염색체 연관 열성 유전을 뒷받침한다. (2점)

(2) (10점) 14번과 15번 자손의 질환 발병여부와 유전형을 설명하시오.

[답] X 염색체의 발병 대립유전자를 X' 그리고 정상 대립유전자를 X라고 하면 7번 남성 발병자는 X 염색체에 발병 대립유전자를 1개가지고 (X'Y) 배우자 여성 (8번)은 X 염색체에 두 개의 발병 대립 유전자를 가지므로 (X'X') 남성자녀는 모두 X'Y 그리고 여성자녀는 모두 X'X'의 유전형을 가지게 되며 14번, 15번 모두 발병한다.

[채점기준]

모두 발병 (5점)

X 염색체의 발병 대립유전자를 X' 그리고 정상 대립유전자를 X라고 하면 7번 남성 발병자는 X 염색체에 발병 대립유전자를 1개가지고 (X'Y) 배우자 여성 (8번)은 X 염색체에 두 개의 발병 대립 유전자를 가지므로 (X'X') 남성자녀는 모두 X'Y 그리고 여성자녀는 모두 X'X'의 유전형을 가지게 되며 (5점)

(3) (3점) 위 질환과 동일한 방식으로 유전되는 질환을 기술하시오.

[답] 적록색맹, 혈우병, 헌터 증후군, 근이영양증

[채점기준]

적록색맹, 혈우병, 헌터 증후군, 근이영양증 중 한 가지이상 기술할 경우 (3점)