쾌적성에 대한 이해(2)

2.2 자율신경계 생리반응 및 쾌적성

(1) 중추신경계와 말초신경계

질문 : 생체기능의 조절과 관련된 중요한 신경계로는 중추신경계 및 자율신경계가 있다고 들었습니다만, 그 차이에 대해 설명해 주세요.

답변 : 신경계는 우선 중추신경계와 말초신경계로 나누어집니다.

질문 : 중추신경계와 말초신경계로 분류되는 것은 아닙니까?

답변 : 그렇습니다. 나중에 자세히 설명 드리겠지만 자율신경계는 말초신경계 중의 하나입니다.

질문 : 그렇습니까. 우선 크게 분류할 경우에는 중추신경계와 말초신경계로 구분하는 것이군요.

답변 : 조금 더 자세히 설명드리면 중추신경계에는 뇌 및 척추가 있습니다. 신경세포는 머리뼈 안 및 척추관 안에 담겨 보호되고 있습니다. 중추신경은 말초로부터 자극을 받아 흥분하여 말초에 명령을 내리는 중심적인 일을 하고 있습니다.

(2) 말초신경계-체성 신경계와 자율신경계

질문 : 말초신경계는 어떻게 구성되어 있습니까?

답변 : 말초신경계는 중추의 명령을 말초의 모든 기관에 전달하는 일과 말초의 수용기의 정보를 중추에 전달하는 일하고 있으며, 체성신경계 및 자율신경계 2가지가 포함되어 있다. 체성신경계는 운동 및 감각과 관련된 신경계로서 자신의 의식, 의지에 따라 움직이는 골격근 및 감각기에 분포되어 있으며, 운동신경 및 감각신경 2가지가 있습니다.

질문 : 복잡하군요.

답변 : 아니요. 그렇지는 않습니다. 처음에 나온 자율신경계는 알려진 바와 같이 교감신경과 부교감신경으로 되어 있습니다. 의사와는 관계없으며 주로 내장, 혈관, 분비선에 분포되어 있고 생식 등의 기능을 조절합니다.

(3) 자율신경계의 이중 지배

질문 : 교감 신경 및 부교감 신경은 분포하고 있습니까.

답변 : 대부분의 내장 장기는 양방향의 신경이 병행 분포하고 있으며 이것을 자율신경의 이중지배라고 합니다. 이러한 신경은 상호 길항적으로 작용하여, 교감신경이 그 장기의 움직임을 촉진할 경우 부교감 신경은 반대로 움직임을 억제합니다. 예를 들면, 심장의 경우 교감신경이 흥분하면(활동이 증가하면), 심박수가 증가하며 부교감신경이 흥분할 때는 심박수는 감소하게 됩니다. 이러한 양방향의 신경의 균형에 의해 내장의 작용은 조절되는 것입니다.

(1) 자율신경계와 쾌적성

질문 : 자율신경계의 움직임은 쾌적성과 어떠한 관계가 있습니까?

답변 : 쾌적감 및 불쾌감 등의 감정을 정서(emotion ; 희로애락과 같이 일시적으로 급격히 일어나는 감정. 진행 중인 사고 과정이 멎게 되거나 신체 변화가 뒤따르는 강렬한 감정 상태)라고 합니다. 정서는 감각 자극에 의해 유발되며, 체온이 올라가 따뜻해 질 때 또는 체온이 내려가 추워질 때 등, 신체 내부 환경의 변화 정보에 의해서도 발생됩니다. 이러한 것들이 개체를 유지함에 있어 유리한 자극이라면 쾌적한 감정을 느끼게 되며, 반대로 불리하다면 불쾌한 감정이 발생합니다. 이럴 때 공격, 도피, 접근이라고 하는 정서적인 행동 함께 동공산대(교감신경의 지배를 받는 동공확대근이 작용하여 동공이 지름 4㎜이상 커지는 일), 소름, 발한, 심박수 증가, 혈압 상승 등의 자율성 반응이 이루어집니다. 자율신경계의 생리반응을 평가하는 방법으로는 혈압연속측정 및 심전도의 R-R 간격으로부터 심박변동성을 관찰하는 방법 등이 실시되고 있다.

2.3 혈액의 순환

(1) 혈액-체온 조절의 역할

질문 : 혈액은 체온 조절에 중요한 역할을 하고 있다고 생각하지만 구체적으로 알고 싶습니다.

답변 : 혈액은 체온조절에 매우 중요한 일을 하고 있습니다. 인체의 열을 주변에 분산하기 위해 심부에 있는 열을 혈류에 실어서

신체 표면으로 이동시키는 것입니다.

질문 : 열의 이동이라면 혈류가 아닌 “전도”로 신체 표면으로 이동이 가능하지 않은가요?

답변 : 좋은 질문입니다. 확실히 신체 심부의 열은 “전도”로도 신체 표면으로 전달합니다만, 피하 지방층이 “전도”로 이동하는 열량에 많은 영향을 미칩니다. 이러한 이유로 이동하는 열량을 급격히 증가시키거나 감소시키는 것은 어렵습니다. 이에 비해 혈액으로 운반하는 열량은 혈관의 크기를 크게하거나(확장), 또는 작게(수축)하는 것으로 순간적으로 변화시키는 것이 가능하기 때문에 체온 조절에 큰 역할을 합니다.

(2) 혈액-심장에서 심장으로 순환할 때 까지

질문 : 혈액은 신체에 어느 정도 있습니까?

답변 : 혈관 안에 있는 액체가 혈액입니다. 혈액은 적혈구 또는 백혈구 등의 혈구성분과 물 성분인 혈장으로 나눌 수 있습니다. 전체 혈량은 성인 남성의 경우 약 5 리터 입니다.

질문 : 혈액이 심장으로부터 나와 다시 심장으로 돌아올까지 혈액의 흐름에 대해 설명해 주십시오.

답변 : 혈액이 심장으로부터 나와 대동맥, 소동맥, 세소동맥, 피층의 모세혈관으로 이동합니다. 피층의 모세혈관을 통과한 혈액은 정맥을 통과하여 심장으로 돌아갑니다. 세소정맥, 소정맥 및

대정맥에 모여 우심방으로 돌아갑니다. 이 때, 수족 및 눈꺼풀, 입술 등의 안면의 일부 피층경우 확장시 직경이 모세혈관보다 10배정도 커지는 동정맥문합 혈관이(AVA; arteriovenous anastomosis) 존재하며, 체온 조절에 중요한 역할을 담당합니다.

(3) 심박출량-심장에서 송출되는 혈액량

질문 : 심장으로부터 어느 정도의 혈액이 송출되는 것입니까?

답변 : 심장에서 대동맥으로 송출되는 혈액의 양을 심박출량이라고 합니다. 성인남성의 경우, 따뜻하거나 춥지않은 상태에서 심박출량은 약 5ℓ/분 입니다. 운동과 같은 근육활동을 할 경우에는 증가하여 최대 약 20ℓ/분에 달합니다.

(3) 심박수와 심박출량

질문 : 심박수와 심박출량은 어떤 관계가 있습니까?

답변 : 심박출량=심박수×1회박출량(1회 수축시 송출되는 혈액량)로 표현됩니다. 정상 성인의 경우 안정시 70박/분, 1회 박출량은 70㎖ 정도로 심박출량은 4,900 ㎖/분(약 5ℓ/분)이 됩니다. 일반적으로 1회 박출량은 어느 정도 이상은 증가하지 않기 때문에 심박출량은 심박수의 증가에 거의 비례하여 증가하는 경우가 많습니다.

(4) 심박수의 조절 – 교감신경, 부교감신경

질문 : 심박수는 어떻게 변화되는 것인가요?

답변 : 심근에는 심박조절 세포가 있어 자발적으로 수축하는 성질을 가지고 있지만 심근에 분포하는 교감신경과 부교감신경이 서로 경쟁적으로 작용하여 심박수의 증감을 조절합니다. 심장의 교감신경이 흥분하면 심박수는 빨라지며, 부교감신경이 흥분하면 심박수는 늦어집니다. 심박수는 일정한 것 같지만 매 박동시 조금씩 변동하고 있으며, 이러한 심박 변동성을 이용하여 자율신경계의 평가가 이루어집니다.