

의학강좌(자율학습)

어지러움증과 전정기관

서 론

어지러움증이란 지구상에서 존재하며 생활을 영위하는 개체가 정적인 중력의 힘을 인지하는 작용이 변형되는 상태로서 증상으로는 개체나 환경이 회전하는 감각을 느끼게 되는데 이는 개체의 생리적인 반응의 결과이거나 혹은 감수기의 병적인 상태를 대변하게 된다. 따라서 서로 다른 유형의 어지러움증은 병인에 따라서 치료의 방향도 여러가지 치료방법을 이용하여 달리하는 것이 바람직하다고 할 수 있다(1)(그림 1).

어지러움증

개체가 위치한 공간에서 주변환경을 인지하고, 자신의 움직임을 수용하고 몸을 움직여서 평형을 유지하는 현상들은 공간인지계에 의해서 수행되며 이때 자극을 수용하는 감수기로는 시각계, 전정계와 체감수용계가 주로 작용하고 각 감수기로부터 유발되는 모든 정보들은 평형계에서 종합되고 결과적으로는 안구와 머리운동 그리고 환경에 대한 몸체의 인지 및 운동반사, 주위환경의 움직임에 대한 인지로 이해되는 지각반응으로 표출이 된다. 따라서 평형계의 표출 현상은 비정상적인 정보입수, 감각기의 병리상태 및 중추 신경로의 병태 등을 반영하는 종합의 결과라고 할 수 있으며, 현기증의 발현은 시각정보나 전정감수기에 비정상적인 정보입수가 일어나는 경우나 손상이 동반된 경우에서 흔히 경험할 수 있으며 또한 이상을 동반한 경우는 곧바로 비정상적인 운동반사가 유발되게 된다(2)(그림 2).

전정기관은 이러한 평형계의 인지활동에 정보를 제공하는 역할을 담당하며,



李 源 祥

延世醫大

세브란스病院 耳鼻咽喉科

□ 핵심용어 : 평형계, 전정기관, 삼반규관, 이석기관, 메니에르병

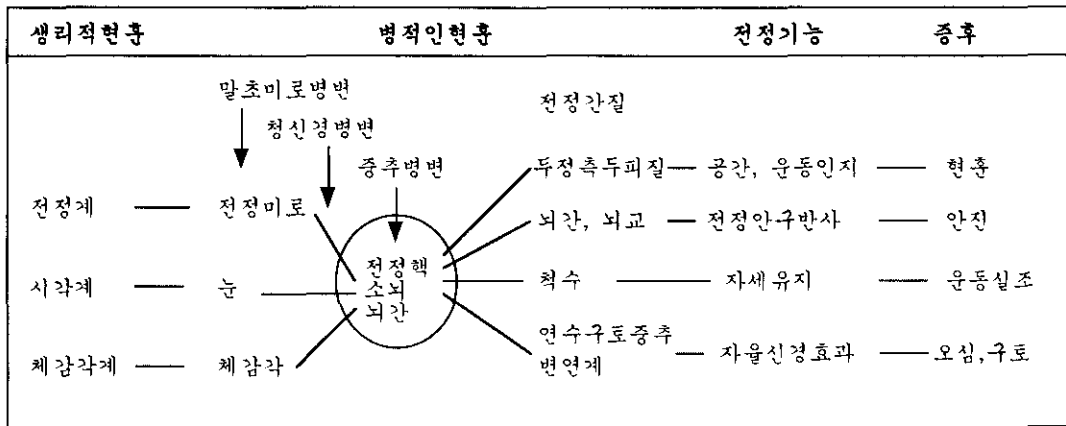


그림 1. 평형계의 상태와 증후군

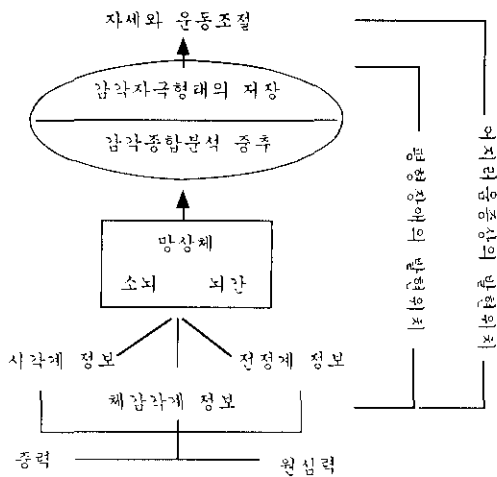


그림 2. 평형계의 상호작용과 평형장애

기관에 자극을 유발하는 요소는 관성의 힘(inertial force)이라고 할 수 있다. 이 힘은 가속효과나 중력에 의하여 또는 합동된 힘에 의하여 전정기관 감수기의 특정부분에 질량(mass)으로 가해지는 효과에 의해서 유발되는 힘이다. 전정감수기의 자극수용은 기본적으로 중추기관으로의 정보전달기능을 가지는

것으로서 주변환경에서의 머리의 자세와 움직임에 대한 인지기능이라 할 수 있다. 이러한 인지기능은 시야가 정지하고 안정된 정상적인 환경에서는 시각계도 전정계와 동일한 기능을 가지며 시야의 정보를 중추기관으로 전달한다. 그러나 시각계는 움직이는 시야의 환경에서는 개체의 운동에 대한 잘못된 정보를 전달하게 된다. 뇌에서 전정기관의 정보를 필요로 하는 이유는 전정계는 점진적인 진화과정을 통하여 지구중력에 대하여 개체의 평형을 유지하는 기능을, 즉 안정된 벡터(vector)를 제공하고, 또한 주변환경에서의 시각계가 안정된 시야를 유지할 수 있는 정보를 공급하며 시각계가 차단되거나 몸체의 운동을 동반하는 움직이는 주변환경에서는 머리와 몸체의 움직임을 공간내에서 인지하는 기능을 가지는 유일한 감각기기 때문이다(3). 전정계가 평형과 개체인지에 관여함을 증명한 연구들은 대개가 생리적인 연구, 개체운동의 관찰이나 이론적인 가설에 의거한 실험등으로 실행되었으며, 이러한 과정을 통해서 개체운동과 연관된 정보, 공간에서의 개체의 지각, 안구전정계 반사, 비정상적인 정보나 왜곡된 정보입수에 대한 적용, 안구 및 자세유지에 대한 전

정계의 역할 등을 이해하는 폭을 넓혀왔다고 하겠다. 그러나 전정기관과 전정계의 이해를 위한 괄목할만한 진전은 전정계의 반응을 분석할 때에 평형계 개념(system concept)을 적용하여 해석하고자 하는 시도라고 할 수 있겠다. 따라서 평형계의 이해는 평형반사를 통해 들어온 정보들이 반사운동으로 변환하는 점에 초점을 맞추어 평가함으로써 보다 쉽게 평형장애를 이해할 수 있으므로 임상가들은 전정기관의 병인을 알아보고자 할 때는 평형계의 일부로서의 평형장애로 분석함으로써 보다 쉽게 병리상태를 이해할 수 있다(그림 3).

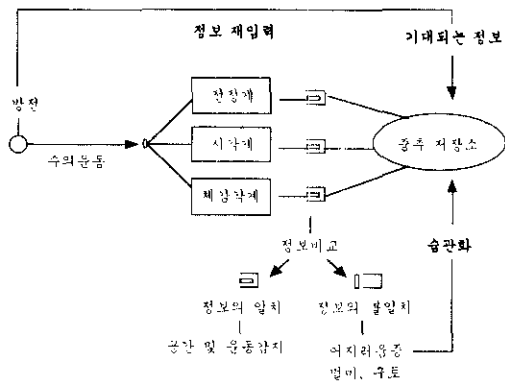


그림 3. 어지러움증의 발현기전

1. 전정감수기의 물리적 반응

삼차원적인 공간에서는 세방향으로의 직선 및 회전운동이 있을 수 있으며 삼반규관과 이석기관은 각각 그 기능을 담당하고 있으나 이석기관은 두가지 운동에 모두 정보를 수용하고 있다.

반규관은 약 0.3mm직경의 매우 가는 관으로 일상 생활에서 관성의 힘에 의한 내부의 내림프액의 흐름을 반규관배(cupula)가 감지하게 되나 매우 미미한 머리의 운동(1 μ m)은 관성의 힘에 의한 내림프액의 운동으로 이해가 되어야지만 실제로는 내림프액의 점도에 의해서 반규관막미로와 함께 관성의 힘으로 끌림

에 의하여 이루어진다. 이러한 미세한 자극은 액체의 운동속도와 관성의 힘의 상호 비례적으로 발생되며 이는 머리의 회전운동과 비례하게 된다. 즉 반규관 배의 물리적인 운동은 머리의 회전속도에 의해서 발생되고, 세개의 삼반규관에서 유발되는 삼차원적인 각가속도의 벡터는 곧 머리의 회전에 대한 반응의 총합으로 표출된다. 한편 배의 탄력성은 지속적인 각가속도의 자극이 결여된 상태에서 원래의 위치로 되돌아오게 되며 이운동은 상대적으로 내림프액의 흐름속도와 점도에 의해서 결정된다. 인간에서는 약 6~8초의 시간정수를 가지며 임상적으로는 회전후반응을 나타낸다. 일반적으로 0.1~5.0Hz의 주파수의 회전자극에서의 반응은 비교적 각속도 획득도는 일정하며 위상(phase)의 변화도 미미하다.

2. 정보전환(그림 4)

반규관이나 이석기관은 섬모운동에 의한 물리적인 힘을 감각기의 유모세포를 통해서 전기적인 활동전위로 바꾸어서 구심성 신경섬유로 정보를 전달하게 되어 뇌에 도달하게 된다. 이때 전달되는 마지막 정보는 여러가지 말초정보의 총합으로 이해된다. 삼반규관의 배는 팽대부(ampular)의 벽에 붙은 상태로 격막과 같은 구조로 움직이게 되나 매우 미미한 내림프액의 이동에는 바닥을 중심으로 경첩운동을 하게된다.

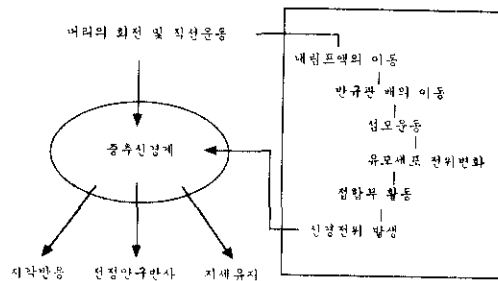


그림 4. 전정계의 정보전환과 전달

이석기관도 마찬가지로 이석막(otolith membrane)에 부착되어 운동을 하게 된다. 이석기관이나 반규관의 감수기에 존재하는 털세포는 약 100개의 부동섬모(stereocillia)와 한개의 운동섬모(kinocilium)로 구성되며 섬모운동에 따른 세포내전위는 0~5도의 운동에서는 활동전위가 비례적인 증가를 보이고 있으나 그 외의 운동범위에서는 비례적인 선상형의 증감을 보이지 않는다. 따라서 내림프액의 운동에 따른 반규관배의 운동은 1도 미만의 미세한 움직임도 활동전위가 비례적인 선상형으로 진행되는 운동범위내에서는 양측기가 상이하게 반응함으로써 나온다는 정보의 차이로서 잘 표출된다.

유모세포의 비활동전위(resting potential)는 약 -60mV로서 전정기관의 중추 신경계에 대한 긴장성은 비활동전위에 의해서 유지되며, 섬모운동에 따라 이온통로(ion channels)의 투과에 변화를 유도하게 되는데 이때 자극에 의한 전위의 변화는 감수기의 세포의 활동전위의 변화에 지대한 영향을 주게 된다. 섬모의 배열은 파이포르간과 같은 형태로서 운동시에 섬모간의 간격은 유지하는 상태를 지니며, 운동섬모쪽으로 굽을 때에 각 섬모의 첨부연결의 긴장도가 증가하고 반면에 반대방향으로 굽을 때는 감소하게 되며 이러한 긴장도의 증감에 따라서 섬모의 첨부에서 이온통로의 개방과 폐쇄가 발생하는 것으로 알려져있다. 전정섬유의 신경전위는 유모세포의 상층구조인 반규관배와 이석막의 움직임으로 인한 유모세포섬모의 굴곡에 의하며 운동섬모의 방향으로 굴곡할 경우는 감수기전위가 증가하고 반대방향으로 굴곡할 경우는 감소하며 감수기 세포의 전위변화는 섬모운동의 굴절정도와 연관성을 가진다. 반규관에서는 팽대부향성(ampulopetal), 팽대부반향성(ampulofugal)한 내림프의 이동에 따라 감수기 전위가 발생하나 이석기관은 전위의 발현이 여러방향으로 동시다발적인 발생을 하므로 생리적인 반응을 설명하기가 어려운 상태이다.

(1) 구심성 전정섬유의 반응

물리적인 전정계의 정보가 제공하는 정보는 신경

을 통하여 뇌로 전달되는데 유모세포에서 고식적인 시냅스연결부(synaptic junction)를 통하여 진행되고 신경전위는 유모세포전위에 의해서 유발되는 이 접합부위의 변화로 뇌로 전파되는 구심성 신경전위를 발생시킨다. 신경다발에서 신경전위의 차이는 전이속도의 차이로 이해되는 신경간 축삭(axon) 굵기의 다양성과 이와 연관되어 유발되는 전위의 규칙성의 차이로 특성지어진다. 자극 및 제어신경전위간의 차이는 중추계에서 동측과 반대측으로 동시에 수용되는 지속적인 자극의 차이와 신경세포간의 유발전위의 조절로 보상된다. 반규관 신경들은 같은 배열로 움직이는 회전방향에 따라 동시에 모든 털세포가 자극되어 유발 전위의 변화를 가지며 이는 곧 구심성 신경섬유에 전달되며 머리의 회전에 의한 각속도의 정보를 전달하게 된다.

반규관의 운동역학은 torsion pendulum으로 설명하며 체동은 삼반규관의 배가 움직였을 때의 가속도의 감속이 일어나는 상태로 이해되며 이는 머리의 움직임으로 유발되는 각운동의 크기(Frequency)에 따른 움직이는 속도에 따라 동시에 발생된다. 이러한 속도정보(velocity coding)는 반규관에 의해서 신경섬유의 전기반응으로 표출된다. 일반적으로 전정신경의 전위는 머리의 운동속도를 대변해주는 인자로 해석되고 있다. 평형반 신경섬유의 유발반응은 직선운동과 중력에 의해서 발생되어지며 평형반의 표면과 같은 면으로의 운동이 가장 효과적인 자극이 된다. 평형반의 표면은 striola에 의하여 두부분으로 구분되며 이곳을 중심으로 양측이 서로 반대의 유발 반응을 보인다. 따라서 특정섬유의 반응은 주어지는 힘이 평형반의 면과 가지는 방향에 의해서 결정되어진다. 반응은 중력에 반대방향의 운동이나 전후 좌우로의 경사운동에 의해서 변화가 일어나고 이는 중력에 대한 평형반의 반응에서 기인한다.

(2) 원심성 신경섬유의 반응

생리학적인 작용이 명확히 밝혀진 것은 아니나 대체로 뇌교에서 기원해서 제1형의 유모세포에는 간접적으로 제2형의 유모세포에는 직접적으로 접사한다

는 데에 이해를 같이하고 있다. 원심성 섬유는 구심성 섬유에 비교하여 약 1/50의 수를 가지며 많은 분지를 갖는다. 원심성 섬유는 구심성 섬유에 대한 약한 제어상태를 유발한다는 기술과 원심성 섬유를 자극할 경우 매우 강한 구심성 섬유의 자극상태가 유발된다는 상반된 기능에 대한 기술이 있다.

(3) 전정핵의 구역전위

전정핵의 반응전위를 나타내는 것으로서 많은수의 전정세포군의 집합된 반응으로 표출된다. 구역전위는 전정계에서 여러 구역으로 구분이 되며 구심성 섬유를 통한 자극의 전도는 전정핵에 도달하기 위해서 두가지 경로를 가지며 직접경로를 통한 경우는 0.8~1.2msec의 잠복기를 가지며 그물망상체를 경유하는 간접경로를 통한 경우는 1.4~2.5msec의 잠복기를 가진다. 전정핵의 반응은 구심성 전정섬유의 전위반응과는 서로 다르며, 반고리골관에서 수용하는 자극에 반응하는 전정핵의 신경세포는 여러형이 있다. 제1형 신경세포는 동측의 말초감수기에서 수용하는 자극에 의한 말초신경과 동일한 반응을 보인다. 제2형 신경세포는 반대측의 자극에 의하여 자극이 유발된다. 이는 양측 전정핵을 연결하는 교차연결 신경섬유에 의해서 연결된다. 일차 전정신경섬유는 뇌간의 중앙을 넘어 투사하지 않으므로 동측의 자극정보는 교차연결 신경섬유에 의해 전정신경간의 둘 또는 그이상의 다수의 접사에 의해서 이루어진다.

교차연결경로는 동측의 제1형 신경세포의 반응을 증가시킨다는 기술과 일측의 전정기능이 소실된 경우의 전정핵의 긴장전위(tonic activity)를 유지하는데 그 역할을 담당한다는 기술이 있다. 평형반과 연관된 전정핵의 반응은 매우 다양하며 이는 평형반의 형태적분극현상(morphological polarization)에 기초를두고있으며 대체로 직선운동의 가속에 따라 큰 위상지연(phase lag)을 가진다.

한편 시야자극정보에 의한 전정핵 구역전위는 망막을 자극하여 유발되는데 그 정보는 전정핵에 부시삭(accessory optic system)과 뇌간으로 투사하는 대뇌피질투사(cerebral cortical projection)의 두가

지 이상의 경로를 통하여 투사한다. 시야자극으로 전정핵에서의 유발전위의 변화는 중심시각이 있는 동물에서는 양측이 공히 그 기능을 분담하되 주시운동 기능은 부시삭에 의해서 주로 관장되며 시운동안진은 대뇌피질 투사경로와 타래(flocculus)에 의해 주로 관장된다.

(4) 대뇌정보

자극을 의식하거나 인지하는 일련의 현상은 대뇌피질에서 담당하며 전정핵의 정보를 시상체를 경유하여 체성감각피질(somatosensory cortex)에서 수용한다. 대부분의 시상체신경과 대뇌피질의 신경세포들은 전정감수기의 자극과 시야자극에 전정핵의 반응과 동일하게 반응을 보인다.

개체의 운동이나 주위환경의 인지는 전정감수기, 눈, 체감각기에서 유발되는 정보에 의해서 이루어지며, 이러한 정보들은 전정핵에서 종합되고 시상과 대뇌피질로 전달된다. 주전정핵은 신경섬유가 대뇌피질로 연결되며 이는 후외측복측핵(nucleus ventroposterior lateralis pars oralis)를 경유하여 전중심 및 후중심이랑(precentral and postcentral gyri)의 사이에 위치하는 정보의 수용부위에 도달한다. 또다른 대뇌투사로는 후시상부를 경유하는 벽내고랑(intra parietal sulcus)이 알려져있다.

소뇌의 풀킨에(purkinge)세포는 안구전정반사의 획득도의 변화를 유도하며 전정기관의 활동과 연관되어 활동을 보이는 소뇌의 부분은 타래, 소절(nodulus), 소뇌별래목젯 등이 있으며, 안구전정반사는 주로 타래와 연관되고 이 부위가 전정기정보, 시각 및 안구운동의 정보들을 받아들이고 안구의 주시운동(pursuit eye movement)의 정확성을 증진시키는데 요구되는 귀환역할을 하며 그 정보는 전정핵, 설하신경핵(N. prepositus hypoglossi), 치아핵(dentate nucleus)으로 전달하고 있다.

그물망상체를 경유하는 간접경로는 전정안구반사에 관여하며 PPRF(paramedian pontine reticular formation), 간질핵(interstitial nucleus of cajal), 설하신경핵과 함께 제2차 전정핵의 정보를 수용하여

여러형태의 안구운동에 관여한다.

3. 시각반응

시각, 청각 및 촉각의 기능이 완벽하게 소실된 사람도 회전 의자에서 회전을 시킬 경우는 회전의 속도와 기간이 어느 정도에 도달할 때까지는 얼마나 회전이 되는지를 인지할 수 있다. 이는 전정계의 자극에 의하여 회전운동의 인지가 이루어진다는 증거이다. 또한 그네에 올려 놓고 직선운동을 가할 경우도 개체는 방향과 움직인 거리를 인지하며 이는 전정계가 자극됨으로써 직선운동을 인지할 수 있다는 증거이다. 반면에 전정감수기에 손상이 있는 경우는 이러한 직선운동을 가할 경우 매우 빠른 속도의 운동에 도달되기 전까지는 개체는 단지 움직이는 감만을 느끼게 된다.

그러나 전정 감수기의 정보로서 개체의 운동을 인지하는 것은 실제운동과는 다르게 반영될 수도 있다는 것은 잘 알려진 사실이다. 즉 회전운동을 할 경우 개체의 인지는 회전속도에 의한 삼반규관의 반응에 따라 나타나고, 또한 거짓운동의 인지도 삼반규관의 반응결과에 의해서 나타난다.

또한 개체운동의 인지는 비단 전정기관의 자극에 의한 인지 외에도 개체가 고정된 상태에서 시야의 움직임을 유발할 경우도 개체운동을 인지하게 된다.

질병으로 인해서 전정기관에 이상을 초래한 환자의 경우는 환경에서의 적절한 자극이 없이도 개체의 운동감이나 환경의 인지상태의 이상을 느끼게 된다. 이러한 개체나 주위환경의 운동감은 평형계 감각기관이나 총추 신경계의 병적 상태를 의미하게 되며 이때에 발생하는 환각적인 운동이나 인지상태를 1974년 Kornhuber는 전정계현훈이라고 명하였다.

4. 전정안구반사

인간이 물체를 주시할 때 초점을 유지하는 것은 시야의 약 6도로 매우 좁아서 일상적 활동중 주위환경의 물체를 중심시각 (foveal vision)에 고정하기 위해서는 안구의 위치와 시야를 조절하는 기능을 수

행하는 조종계를 필요로 한다.

일반적으로 안구의 움직임, 머리의 움직임과 개체의 움직임이 지속적으로 시야의 변화를 일으키며 이러한 동작들은 전정기관 감수기, 체감계 및 시야의 자극정보를 통해서 반사적으로 보완되고 있다.

전정안구반사는 이러한 기능의 일부를 담당하는데 열린고리반사(open loop reflex)로 설명되어지며 이는 안구의 움직이는 방향이나 정도가 머리의 움직임에 대하여 즉각적으로 영향을 받아 연결된 반응을 하지 않는다는 것이다. 전정안구반사가 물체를 안구에 고정시키거나 시야를 유지하는 기능을 즉각적으로 수행하지 못할 경우에도 그 반사기능의 변화는 짧은 시간내에 변화를 가지는 것이 아니라 장기간의 시간을 통한 변화를 요하게 된다.

접경로는 세개의 연속된 신경세포를 경유한 반사에 의한 정보전달경로로서 전정감수기를 자극할 경우 그 반사에 의해 안구의 움직임이 유발되며 자극은 반규관이 자극된 경우에 주로 한쪽 눈의 근육이 수축되도 동시에 이와 반대기능의 근육은 이완된다는 현상이다. 안구전정반사는 주로 위전정핵과 내측전정핵을 경유하여 이루어진다. 간접경로는 소뇌와 그물망상체를 통하는 경로로서 여러형태의 구성을 보인다.

결과적으로 안진은 전정기관의 자극이나 시각의 자극으로 유발되며 이는 제2 또는 제3차 신경세포를 통한 전정핵과 그물망상체를 경유하는 안구운동에 관여하는 흥분 및 억제정보가 제3, 4, 6뇌신경핵으로 전달되어 유발된다.

5. 자세반사

개체는 공간에서 서있는 자세를 가지면서 평형을 유지하고자 하며 이는 정지한 상태에서나 또는 움직이는 상태에서도 마찬가지로 이러한 자세를 유지하려는 것은 시각 및 체감각기능이 배제되는 상황에서도 반사적으로 시행된다.

인체는 역삼각형의 형상으로 중력에 대한 중심이 높고 바닥은 좁으며 여러개의 관절에 의한 유연성을

가지게 구성되어 있어, 끊임없는 수의운동 및 불수의운동은 물론 외부자극에 의한 반사운동에 인체의 각 구성요소들은 적절하게 반응하여야 된다. 머리의 위치를 움직이는 시야에서 인지하는 데에는 삼반구관으로 구성된 동적 전정계(dynamic labyrinth)의 활동적 기능이 필요하며, 인체가 선자세에서 균형을 유지하는 데에는 평형반으로 구성되는 정적 전정계(static labyrinth)의 기능이 요구된다. 정적인 평형은 중력에 반하여 몸체가 고정된 자세의 평형을 유지하고자 하는 작용으로 이는 체감각기에 의한 하지의 세부적인 자세와 전정기관에 의한 개체의 자세로 이루어지고 동적인 평형은 개체가 움직일 때 몸의 각부분이 중력에 반하여 평형을 유지하고자 하는 작용으로 전정척수반사에 의하여 실행된다(5).

6. 중추계 정보변환

새로운 자극에 반응하여 발생하는 새로운 정보는 주어진 환경에서 경험적으로 얻어진 감수기의 자극 수용 정보에 의한 축적된정보와의 차이를 인지하여 다르게 작용하는 비교중추에 의하여 정보의 총합이 전달이 된다는 Neural Store 학설과 새로운 자극에 의한 정보로 발생하는 운동반사의 지시는 중추신경계에 그대로 존재하고, 실질적인 반응은 이 지시의 복제에 의하여 진행된다는 Efference copy 학설이 있다.

7. 전정계의 보상작용

이 과정은 주로 한쪽 전정기관이 파괴된 후에 발생하는 자세변화, 안구운동, 형태학적 및 전기생리학적 변화로서 이해되고 있으며, 정지활동이 소실되고 중추회로의 긴장성 불균형이 유발되어, 자발안진과 긴장성 안구편위가 발현되고 머리와 몸체는 손상된 쪽으로 편위되며 동측의 사지는 신근긴장성의 감소를 보여 대체적으로 손상된 쪽으로 넘어지는 현상을 동반한다. 손상후 수일이 경과하면 자발안진과 머리의 편위 및 넘어지는 상태는 소실되나 긴장성 안구편위, 머리회전은 수개월간에 걸쳐 점진적인 회

복을 보이게 되는데 이러한 제반현상의 변화를 일컬어서 보상작용이라 한다.

한쪽 전정기관의 손상이 있으면 동측의 전정기관에서 흥분성 정보를 수용하는 제1형 전정신경핵의 활동전위가 감소하나 반대측에서 자극을 수용하는 동측의 제2형 전정핵의 비활동전위는 정상적인 반응을 유지하게 되었다. 보상과정을 통하여 동측의 제1형전정신경핵의 비활동전위는 점진적인 회복을 보이게 된다.

양측의 전정기관이 파괴된 경우는 전정안구반사에 의해 수행되는 정상적인 협동작용은 수주일에서 수개월에 걸쳐 회복을 보이고 전정자세반사가 소실된 상황에서 시각계 및 체감각계가 이 기능을 보완하게 된다.

어지러움을 동반하는 귀질환

외래에서 비교적 흔하게 대하게 되는 평형장애를 동반하는 귀질환들은 메니에르병, 발작성체위변환성 현기, 내이염, 전정 신경염, 청신경종양 등이 있다. 메니에르병은 40대에서 호발하며 남녀간의 발현 빈도의 차이는 없으며 증상은 시초 발현후 점차 약화되는 경향을 보이나 환자에 따라 다양한 결과를 보이는 것이 특징이다. 이 병은 막미로의 질환으로 감각신경성 난청, 반복적인 현기증상, 이명의 세가지 특징적인 임상증상을 가지고 현기증상의 발현시 오심과 구토를 동반하며 병리소견상 내림프수종을 나타내는 질환이다. 원인으로는 해부생리학적 요인(내림프액의 흡수와 관계되는 전정도수관이나 내림프낭의 이상), 체질적 요인(알레르기), 나트륨의 체내축적, 전신대사 장애, 갑상선 기능저하증, 부신피질질환 등이 지적되고 있다. 즉 현재까지는 여러가지 불명확한 원인에 기인한 내림프액의 흡수장애로 내림프수종이 발생한다고 생각하고 있다. 난청은 가장 객관적인 증상으로서 불규칙하게 나타나며 귀의 충만감과 압박감을 흔히 동반하고, 복청과 loudness intolerance가 흔히 나타난다. 초기에는 저음성의 변

동성이고 진행성의 감각신경성 난청이며 대개 일측성이다. 병변이 진행되면 점차 수평형이 되며 난청과 이명은 현기증이 나타나기 전에 출현한다. 진행된 예에서는 약 20~50%에서 양측성 병변이 나타난다. 메니에르병 때 나타나는 현기는 가장 특징적이고 격렬한 증상이며, 발현시에 매우 심하게 나타난 후에 서서히 증상이 감소하며 대개는 회전성 성향을 가지게 되고, 구역과 구토, 창백함과 식은 땀을 흘리는 증상을 같이 동반하며 전구증상으로 귀의 압박감과 충만감, 이명이 있을 수 있다. 그 증상의 정도는 매번 다르며 또한 개인차가 심하고 대부분 돌발적으로 발생하여 20~30분내지 수시간 동안(대개 2~3시간 정도) 지속되고, 발작이 없을 때에는 대개는 정상이나 보조발작으로서 체위변환성 현기, 낙하발작, 순간적 운동실조 등이 나타날 수 있다. 전형적 발작에서는 항상 전정기성 안진(수평회전성의 자발안진 및 두위안진)이 발생한다. 현기증상은 시간이 지날수록 점차 회복을 보여 기능의 완전 소실을 보이는 경우보다 1/3 정도의 기능유지 상태로 고정되는 경우가 대부분이다. 이명은 roaring이나 hissing 형으로 현기증상의 발현직전에 더욱 강해지는 것이 전형적이며, 이명의 정도는 난청의 정도와 직접적인 관계가 있으며 강도나 음고의 변동이 심하다. 이충만감은 발작의 신호로서 나타날 수 있으며 약 반수에서 나타난다. 진단에 가장 도움이 되는 검사는 특징적인 병력조사이며 순음청력검사상 감각신경성 난청이 나타나고, 양이교대성 음평형 검사상 양성, 미세증가감성 지수검사상 80%에서 70% 이상, 음향반사 검사상 역치의 증가, ECoG 검사상 SP/AP의 증가(0.37~0.43 이상) 등의 청각검사소견 및 전정검사(전기안진기록계를 사용한 냉온교대검사)상 환측에서 안진출현시간이 약 30초간 감소되는 소견이나 방향우위성 등이 대부분 나타나나, 검사가 정상소견을 보이는 경우도 빈번이 관찰된다. 그 외 회전운동검사나 posturography, 전정척수 반사검사 등의 여러가지 전정검사들도 진단에 도움을 줄 수 있다. 이외에도 삼투이뇨물질인 글리세롤이나 이뇨제

(Furosemide) 등을 투여한후 청력검사와 냉온검사를 실시하여 진단하는 방법이 있다. 그 밖에 방사선검사, 매독반응검사, 혈액검사 및 혈청의 화학적 검사, 혈당검사, 내분비검사와 면역학적인 검사 등도 진단과 치료를 위해 필요한 검사이다. 메니에르병의 치료는, 생명을 위협하는 병이 아니라는 것을 인식시키고 안정과 함께 저염식을 중심으로 한 식이요법, 이뇨제, 진정제, 항히스타민제, 항구토제, 혈관확장제 등의 약물요법과 내림프계의 감압술, 내이구조의 부분제거 및 내이구조의 파괴 등의 수술요법으로 크게 구분할 수 있다. 이뇨제로는 Chlorthiazide (Diuril)를 1일 500mg투여하거나, Hydrochlorthiazide(Esidrex, Dichlozid)를 25mg씩 1일 2회 투여할 수 있으며 발작이 있기 직전 상태에서는 Furosemide(Lasix, Furix) 40mg을 경구투여하여 발작을 경감시킬 수 있다. 진정제로는 심한 발작이 있으면 Innovar(Droperidol 5mg, Fentanyl 0.1mg)를 투여할 수 있으며, 중등도의 심한 발작이 있으면 Phenobarbital 30mg을 1일 2~3회 투여하든지, 전정핵 억제제로서 Diazepam(Valium)을 5~15mg을 정맥주사할 수 있다. 안정된 상태에서는 Diazepam을 5mg씩 1일 3회 경구투여함으로써 발작을 억제할 수 있다. 항히스타민제나 항구토제로서 Dimenhydrinate(Dramanin) 100mg/1,000ml수액으로 사용되고 있고, 혈관확장제로는 Nicotinic acid(50mg, 1일 3회)나 저분자 Dextran주입 등이 있으며 이외에도 Atropine, Scopolamin 등의 항콜린성 약물, 피부부착용의 Transderm이나 Carbogen(5% CO₂, 95% O₂) 등도 사용되고 있다. 특히 양측성 메니에르병에는 Streptomycin을 근육주사하여 전정기 유모세포를 파괴시키는 치료법도 있다. 위에 언급한 약물요법들로 치료가 안되는 심한 반복성 현기가 있어서 일상생활이나 직업활동을 할 수 없을 때와 청력의 감퇴를 예방하기 위해 수술적 치료를 할 수 있는데, 여기에는 내림프낭감압술, 와우구형낭천자과 구형낭천자 등의 내림프계의 감압술, 전정신경절제술, 미로적출술, 냉동수술, 초음파법 등의 내

이구조의 부분 혹은 전체적인 제거법이 있다(6, 9).

양성발작성 두위변환성 현훈증은 두위를 일정한 방향으로 움직일 때 현기증과 안진이 발생하는 질환으로 현기증의 원인 중 가장 흔한 질환 중의 하나이다. 일반적으로 양성 질환으로 알려져 있으며, 다음의 여러가지 원인이 있다. 즉 뇌간질환으로 종양이나 다발성 경화증, 소뇌종양이나 변성, 척추혈관장애, 청신경 종양 등의 소뇌교각부 종양 등이 있으며, 미로병변으로는 측두골 외상, 이과적 수술후, 바이러스 및 혈관성 내이질환 등이 포함된다. 이 질환은 병리학적으로 이형낭반으로부터의 변성물질인 칼슘(calcium)성분이 내이에서 가장 낮은 위치에 있는 후반규관의 팽대부정(Cupula)에 부착되어 있다가 두위 변환으로 인한 중력작용으로 움직여 전정작용이 일어난다고 한다. 40세 이상의 여성에 호발하며, 안진을 동반하는 현기가 특징적으로 나타난다. 안진은 두위를 일정한 위치로 변환시킬 때 발생하고, 약 3~4초의 잠복기후에 10~20초간 지속된다. 이는 말초성으로 순응성이고 피로현상이 있으며 수주일이나 수개월간 지속하고 재발을 하는 특징이 있다. 안진은 수평회전성으로서 두위를 바로하면 안진은 반대측으로 향하나 수초내에 소실된다. 약 15%에서 양측성으로 나타나며, 1/3정도에서는 냉온검사에서 전정기능저하가 있고, 1/3 정도에서는 감각신경성 난청이 동반된다. 진단에는 Hallpike의 유발안진검사가 도움이 된다. 이 질환은 수주일이나 수개월이면 자연치유가 되나 간혹 오래 지속되기도 하여 현훈에 대해 여러가지 약제를 사용하나 효과는 좋지 못하며, 물리요법(Epley maneuver)이 도움이 된다. 가장 간단한 방법은 현훈을 일으키는 두위를 피하는 방법이며 위험한 운동을 피하는 것이다. 난청을 동반한 경우나 현훈이 심하여 운동을 못할 정도이면 미로적출술이 필요할 수도 있으며, 난청이 없든지 청력을 보존하고자 하면 경고실-후팽대부 신경절제술을 실시할 수 있다(8).

전정신경염은 전정신경의 변성질환으로서 바이러스를 원인으로 생각하며 30~40세의 남녀에 잘 발

생하고, 주로 봄과 이른 여름에 유행성으로 가족적으로 출현한다. 청력은 정상이나 일측성 전정기능저하가 상기도염이 있는 후에 발생되며, 현기는 돌발성으로 출현하고 구역과 구토를 동반한다. 냉온검사에서는 2/3에서는 감소되고, 1/3에서는 소실이 나타난다. 이는 1회의 지속적인 현기를 특징으로 하며, 회복까지는 6개월내지 1년이 걸린다. 급성기에는 진정제인 Innovar나 진정핵 억제제인 Valium 등을 사용하며, 심한 현기발작이 지속되면 증두개와 범에 의한 전정신경절제술이 필요하기도 한다. 내이염 혹은 미로염은 바이러스, 세균 또는 매독균에 의하여 발생하는 미로의 염증성 병변으로서 난청, 이명 및 현기증이 나타나는 질환이다. 여기에는 만성 중이염에서 진주종이나 육아종에 의한 골미로의 누공, 중이종양, 고실유양동수술, 내이개찰술, 등골수술, 선천성 매독과 기타 육아종성 질환 등이 원인인 국한성 내이염, 내이액에 세균의 침입은 없으나 독소의 침입으로 발생되며, 급성 화농성 중이염의 가장 흔한 합병증 중의 하나인 장액성 내이염, 뇌막성이나 중이성 원인에 의한 화농성 내이염, 이하선염 바이러스, 홍역, 풍진, 수두 등에 의한 바이러스성 내이염, 선천성 혹은 후천성 매독에 의한 매독성 내이염 등이 속한다. 진단방법으로는 특징적인 병력, 청력검사, 전정검사, 방사선적 검사, 누공검사, 매독 혈청검사 등이 있으며, 치료로는 입원치료와 정맥수액공급, 누공의 원인병소 제거 및 강력한 항생제를 사용하여야 하며 기타 보조적인 약물요법이 요하고, 중이성화농성 내이염에서는 필요에 따라 고막절개 후 배농 및 세균 감수성검사를 하고 중이통기관을 삽입할 수도 있으며, 진주종성 중이염에 대한 수술적 처치를 하여야 하고, 항생제투여중에 내이염으로부터 뇌막염이나 뇌농양이 발생되었을 때와 누공이 있고 전통인 화농성 내이염인 경우 미로절제술이나 내이배농술을 고려하여야 한다(9).

청신경종양은 소뇌교각부 종양 중 가장 흔한 종양으로 난청, 현기, 이명 등의 증상이 나타난다. 이때 난청은 대개 일측성, 진행성, 감각신경성 난청이며

난청정도에 비하여 어음판별치가 더욱 감소된 소견을 보이고, 냉온검사에 의한 전정반응은 감소내지 소실된 소견을 나타낸다. 진단은 전산화단층촬영이나 자기공명촬영에 의해 할 수 있다. 치료는 수술적으로 종양을 제거하는 것과 γ -Knife시술이 있다(9).

이외 항생제(스트렙토마이신, 겐타마이신, 토브라마이신 등), 카페인, 니코틴, 알콜 등의 약물에 의해서도 전정기관이 손상을 받아서 현기가 유발될 수 있으므로 필요에 따라 약물을 선택할 때 이점을 꼭 고려해야 한다.

어지러움증에 대한진단

- 1) 신경학적 검진
 - 뇌신경 기능 및 소뇌기능 검진
- 2) 청각검사
 - 순음청각검사,
 - 어음청각검사,
 - 임피던스청각검사,
 - 뇌간전위유발검사.
- 3) 전정기능 검사
 - 전정자세반사검사
 - 전정안구반사검사 - 주시운동, 단속운동 및 시운
 - 동성안진검사
 - 냉온교대검사
 - 회전자극검사
- 4) 영상검사
 - 단순 X선 투영검사
 - 혈관조형술
 - 전산화단층촬영술
 - 자기공명촬영술
- 5) 근전도검사
- 6) 기 타
 - 대사기능검사
 - 혈청검사
 - 알레르기검사

홀몬검사

어지럼증환자의 진단은 병력조사, 이과학적 및 청각학적 검사, 신경학적 검사와 전정기능검사 등을 통하여 내리게 된다. 어지럼증의 진단에서는 병력조사가 특히 중요하며, 질환 중에서 체계적인 병력조사만으로 정확한 진단에 도달할 수 있는 질환은 어지럼증뿐이라고 하여도 과언이 아닐 것이다. 이때 어지럼증의 양상, 기간, 유발요인 및 동반되는 증상 등에 대하여 환자에게 자세히 문진하여야 한다. 다음으로 중이 및 내이의 병변 유무를 이과학적인 검사로 조사하여야 하며, 순음청력검사, 양이교대성 음평형검사, 미세증가감성 지수검사, 언어청력검사, 음향반사 검사 및 ECoG 등의 다양한 청각학적인 검사를 통하여 감음신경성 난청의 유무 및 진행에 관한 알아보아야 한다. 어지럼증환자에 있어서 필요한 신경학적 검사로는 뇌신경 검사와 소뇌기능 검사를 시행해야 하며, 전기안진도(냉온교체검사), 회전 운동 검사, posturography, 전정척수 반사검사 등의 여러 가지 전정기능 검사들을 시행하여 전정기능감소 유무를 확인하여야 한다(4).

어지러움증의 치료

치료의 목적은 객관적인 이신경학검사들을 통하여 병인을 규명하고, 환자가 가지고 있는 괴로운 증상을 완화할 수 있는 치료를 함으로써 궁극적으로 그 기능의 회복을 기대한다. 이러한 목적을 달성하기 위한 치료전략으로는 (1) 이신경학적 검사에 의거한 병인에 따른 치료계획의 수립하고 (2) 전정기관의 장애, 감수기의 불균형 또는 보상작용이 진행된 상태에 따라 증상을 완화할 수 있는 적합한 치료를 선택함으로써 가능하다 하겠다.

어지럼증의 치료는 정신치료, 병인에 따른 약물치료(항생제, 항응고제, 매독에 대한 약물치료 등), 증상적인 치료(항어지럼증 약물치료, 불리치료 및 수술적 치료), 재활치료 등으로 크게 대별할 수 있다. 환자에 대한 정신치료로는 어지럼증이 양성 질환이

라는 사실을 확신시켜 주어야하고, 불안증상이 동반된 경우는 진정제를 투여하면 도움을 받을수 있다. 어지럼증에 대한 약물치료는 아직까지 어떤 약물이 충분한 효과를 보이는지에 대한 자료가 미흡한 형편이다. 치료 약물의 선택은 그 병인에 대하여 치료계획을 설정하는 특정치료와 단지 증상만의 치료를 위한 증상치료로 구분할 수 있다. 증상치료를 위한 내과적 치료는 진정제, 항히스타민제, 항콜린제, mono-aminergics, 혈관확장제, 이뇨제 및 비타민제의 약물과 전정훈련(vestibular excise) 및 수술에 의한 치료로 나뉘어진다(표 1). 증상치료에 있어서 약물의 선택은 각 약물의 효과, 증상의 경중과 시간에 따른 변화 및 기본 병태생리학에 맞추어 약제를 선택하여야 한다. 즉, 심한 어지럼증이 있는 경우는 전정계의 진정제가 필요하며, 만성적으로 반복하여 나타나는 경우는 항히스타민제, 항콜린제, monoaminergics 등이 효과적이다. 특정치료로서는 병소에 대한 병인분석에 의해 치료하는 경우와 약물의 전정계에 대한 전반적인 영향을 고려하여 치료하는 경우가 있다(그림 5). 즉, 소뇌의 질환인 경우 소뇌에 작용하는 약물로써 치료하는 경우이며, 전정계의 질환인 경우 전정계에 작용하는 약물로써 치료하는 경우로서, 매우 효율적이다. 전정계의 각각에 대한 약물의 작용을 조사해보면, 말초성 미로에 작용하는 약물로서는 항콜린제, benzodiazepams, 항히스타민

제, GABA길항제 등이 알려져 있으며, 이들은 전정신경원의 활동을 억압시킨다. 진정핵에 작용하는 약물로서는 항콜린제, benzodiazepams, 항히스타민제, monoaminergics 등이 있다. 망양체에 작용하는 약물로서는 항콜린제, benzodiazepams, monoaminergics 등이 있으며, 또한 소뇌에 작용하는 약물로서는 benzodiazepams 등이 있다. 각 약물에 대해 조사해 보면, 진정제는 급성 어지럼증을 가진 환자의 경우 흔히 선택된다. 특히 diazepam은 반규관과 이석기관(semicircular canal and otolithic organ) 양쪽 다 영향을 끼치며, 전정핵 신경원(vestibular nuclei neuron)의 정지방전(resting discharge)을 감소시킨다. 항히스타민제는 경쟁적 H1 또는 H2 차단제이며, 전정억제를 일으키는 가장 효과적인 제제는 H1 차단제이다. 항히스타민제의 작용기전에 대해서는 거의 알려져있지 않으나, 말단부위(synaptic terminals)에서 monoamine의 재흡수를 막음으로써 나타나는 교감성 활동도(sympathetic activity)와, 약간의 항콜린성 활동도(anticholinergic activity)를 가지고 있는 것으로 알려져있다. 약물작용의 정도와 작용기간에 따라 5가지 그룹(ethanolamines, ethlenediamines, alkylamines, piperazines, phenothiazines)으로 나뉘어지며, 그 중 ethanolamines의 dimenhydrinate가 많이 선택 사용되나, 그 효율은 제한되어 있다. 즉, 약물의 생리학적인 용량으로서는 미로적출술후 안진을 억제시키지 못하며, 이석 신경원(neuron)의 비활동성전위는 크게 감소시키나, 반규관 신경원에는 영향이 없다. 따라서 양성 발작성 두위 현훈증에는 보통 효과가 없다. 항콜린제는 어지럼증의 치료에 사용되는, 잘 알려진 약제이다. scopolamine은 이 계열 중에서 가장 효과적인 약물이며, 부작용도 비교적 적다. 작용부위는 전정핵이며, 전정신경자극에 대한 spontaneous firing rate와 그 반응을 억압한다. 항콜린제의 투여는 증상의 완화에 효과적이거나 회복을 증진시키지 않는다. monoaminergics 중 amphetamine과 ephedrine은 catecholamine에 민

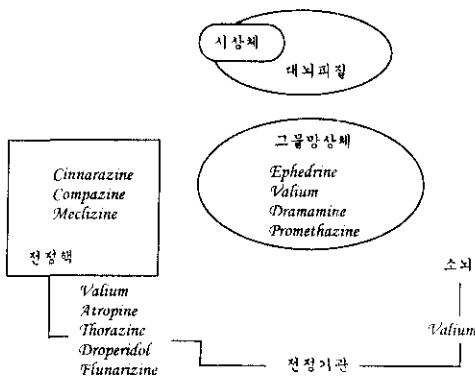


그림 5. 어지러움증 치료약의 작용부위

감한 수용체에 작용하는 것으로 가정되어지며, amphetamine은 전정반응에 거의 영향을 끼치지 않으나, 감각입력(sensory input)을 증가시켜 회복을 진전시킨다. 혈관확장제는 특히 메니엘씨병의 경우 잘 사용되며, 어떤 자율신경계에 의해 동맥의 수축이 그 원인으로 생각되어지는 경우 사용된다. 그러나 이 약물들은 뇌혈관의 확장을 일으키나, 전정계의 혈류에 대한 영향에 대해서는 논란이 많아 현재로는 큰 영향을 주지 않는 것으로 알려져있다. 이 외에 비타민 등의 투여가 있으나 그 발현원인에 따라서 복합 투여하는 경우 효과를 기대할 수 있다. 어지럼증의 치료와 회복에 도움을 주는 물리치료는 중추신경계의 보상을 촉진한다는 점에 기반을 두며, 체감각계, 전정척수상행계(vestibulospinal ascending system), 시각계 이외에 다른 다감각입력(multisensory input) 및 비특이성 즉 신체의 신진대사 활동과 기민성(alertness) 등에 의해 강화되어진다(7, 8).

이러한 적응은 나이가 젊을수록 그 결과가 더 효과적이며, 이러한 훈련은 급성 어지럼증이나 오심 또는 구토가 소실된 후 가능한 빨리 시작하여야 한다. 훈련은 한달에서 세달동안 계속할 수 있으며 훈련을 한 경우 하지 않은 경우보다 58~70% 정도 치료기간의 단축을 기대할 수 있다. 이 외 또 다른 물리치료법인 Eply maneuver는 양성발작성 두위변환성 현훈증환자에서 원인이 되는 이석을 난형낭으로 이동시켜서 치료한다. 위에서 언급한 약물요법이나 물리요법 등의 보존적인 치료에 효과가 없고 심한 반복성 어지럼증이 있어서 일상생활이나 작업활동을 할 수 없을 때와 청력의 감퇴를 예방하기 위해서는 수술적 치료를 할 수 있다. 수술적 치료에는 내림프계의 감압술(내림프낭 감압술, 와우구형낭천자 및 구형낭천자 등), 부분적 파괴술(신경절제술, 조음파법, 냉동수술 등), 전체 파괴술(미로적출술)이 있으며, 이 외에 양측성 메니에르씨병의 경우 스트렙토마이신을 정맥주사하여 전정기 유모세포를 파괴하는 방법이 있다. 메니에르씨병 환자에서 내림프계

감압술은 조기 수술적 치료로 청력의 안정을 유도하고 청력소실의 진행을 막을 수 있다고 하며 이러한 시술로 자연완화의 치유효과를 조기에 달성할 수 있다고 한다.

신경절제술에는 양성발작성 두위 현훈증시 후반구를 지배하는 신경을 선택적으로 절제하거나 전정신경절제술이 있으며, 전정 구심성계를 파괴함으로써 일측의 기능적 소실을 유도하여 비정상적인 자극의 중추신경계로의 전달을 차단하고, 동시에 청각 및 안면신경의 기능을 보존한다. 심한 난청이 동반되고, 치유되지 않는 어지럼증의 경우에는 미로적출술을 시행할 수 있으며, 이 시술은 내이의 기관을 파괴함으로써 일측의 기능적 소실을 유도하여 비정상적인 자극의 중추신경계의 전달을 차단한다. 이 외에 원인질환에 따라 청신경 종양 제거술, 외림프누공의 수술적치료 등이 있다(9).

결 론

무의식상의 주변환경의 인지작용은 감수기의 자극 수용이 시상을 경유하여 두정엽부위에서 정상적으로 반응하여 얻어지는 종합적인 상태를 반영하는 것으로서 전정기관은 이러한 인지활동에 머리의 회전운동과 직선운동의 시각정보를 제공하는 역할을 담당하게 된다. 병적인 반응과 생리적인 반응이 근본적인 차이는 전정감수기의 정보와 다른 감수기의 정보 사이에서 비정상적인 반응차이를 인지하는 것으로 주위환경의 적절한 자극이 없는 상태에서도 움직이는 지각반응이나 주변환경의 인지가상을 느끼게 된다. 이러한 차이는 평형계의 보상작용을 유도하고 또한 과민증상을 유발함으로써 개체는 어지러운증상을 경험하게 되는데 이러한 증상에 대한 접근은 체계적인 진단과정을 통해서 병인을 규명하고 질병의 진행과정의 지속적인 분석에 따라 적합한 치료방향을 설정함으로써 가장 효과적인 치료결과를 기대할 수 있겠다.

참 고 문 헌

1. Brandt T : Vertigo. 1st ed. New York Springer-Verlag, 1991 ; 1-24
2. 이원상 : 전정계 생리. 이비인후과 춘계강좌. 1992 ; 23-38
3. Melvill Jones G : The Peripheral Vestibular Message. The vestibulo-ocular reflex and vertigo. 1st ed. New York Raven Press, 1993 ; 1-14
4. Baloh RW, Honrubia V : Clinical neurophysiology of the vestibular system. 2nd ed. Philadelphia Davis company, 1990 ; 91-111
5. 이원상 : Balance disorder and vestibular message. *Neurological Practice of the Vestibular Science*. 서울 중앙문화사 1995 ; 1-11.
6. 이원상 : 메니에르병의 진단과 감별진단. 이비인후과 춘계강좌. 1993 ; 25-38
7. 이원상, 김희남, 김대우, 홍지현 : 현훈증 환자에서 약물치료효과에 대한 임상적 고찰. *대한이비인후과 학회지*. 1988 ; 31 : 18-27, 1988
8. 이원상 : 전정장애와 보전적치료. 이비인후과 강좌. 1990;89-107
9. 이원상 : 이신경학적 수술. 이비인후과 강좌. 1992 ; 75-100



崔箕鏞 회원作(경남 진주시 동성동 2-8 최안과의원)

의학강좌/어지러움증과 전정기관

자 율 학 습 문 제

◇…本誌는 의사보수교육 시행규정 제4조(교육회기 및 이수기간)에 근거하여 의학강좌 내용에 대한 자율학습난을…◇
 ◇…설치하고 출제문제에 응답(60점이상) 회원들께 과목당 1평점을 드립니다(단,연상한 5평점). 아래문제를 읽고…◇
 ◇…별첨 우편엽서에 기재하여 절취한 후 의협 학술국으로 우송하시면 됩니다(마감 : 11월 15일자 소인까지 유효)…◇
 ◇… 모범답안 및 해설은 다음 호에 게재합니다(9월호 정답 : p.1290). …◇

1. 인체의 평형을 담당하는 주된 감각계는 무엇인가?
 가) 시각계
 나) 전정계
 다) 체감각계
2. 메니에르병의 주된 증상은 무엇인가?
 가) 반복적인 어지러움증
 나) 이 명
 다) 난 청
 라) 귀의 충만감
3. 평형을 유지하기 위한 시각계, 전정계 및 체감각계의 정보가 일차적으로 종합되는 곳은 어디인가?
 가) 소 뇌
 나) 뇌간의 전정핵
 다) 그물망상체
 라) 시상체
4. 전정기능검사 중 시야자극검사가 아닌 것은 무엇인가?
 가) 냉온교대검사
 나) 주시운동검사
 다) 단속운동검사
 라) 시운동성 안전검사
5. 양성발작성 두위변환성 현기의 진단을 위해서 시행하는 검사 중 가장 적합한 것은?
 가) 냉온교대검사
 나) 회전자극검사
 다) Hallpike검사
 라) 단속운동검사
6. 전정계를 손상하는 귀질환 중 Eply방법의 물리치료로 회복을 기대할 수 있는 것은?
 가) 메니에르씨병
 나) 양성발작성 두위변환성 현훈
 다) 전정신경염
 라) 내이염
7. 약제 중 전정기관, 전정중후 및 쇄뇌에 작용함으로써 강력하게 전정계의 어지러움증을 조절하는 것은 다음 중 어느 것인가?
 가) Dramamine
 나) Cinnarazine
 다) Valium
 라) Flunarizine
8. 전정계 삼반규관의 구성과 이 기관이 수용하는 머리의 운동은 무엇인가?
9. 전정계 이석기관과 이 기관이 수용하는 머리의 운동은 무엇인가?
10. 어지러운 증상과 함께 동반되는 오심과 구토는 전정기관의 어떤 작용으로 나타나는가?