

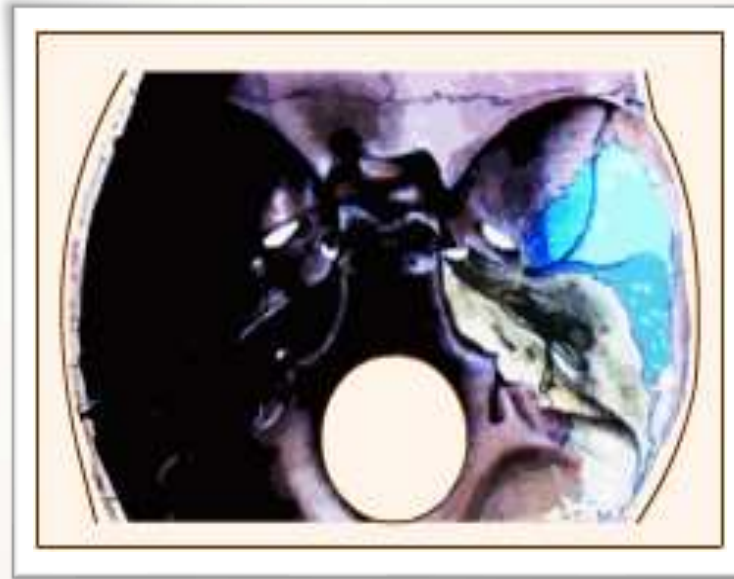
1

속귀(inner ear)는
어떻게 생겼을까?
- 뼈미로

속귀 internal ear

- ✓ 바깥귀와 가운데귀를 거쳐 전달되어온 **소리의 진동을 받아들이며 신경자극으로 바꾸는** 청각기관의 마지막 장소
- ✓ 평형감각을 받아들이는 기관
- ✓ 관자뼈의 바위부분(petrous part) 속에 묻혀 있는데, 그 구조가 복잡

미로 (labyrinth)



속귀 internal ear

연부조직으로 구성된 청각과 평형감각을 맡고 있는 구조물들

막미로(membranous labyrinth)

- ✓ 같은 모양이지만 크기가 조금 더 큰 뼈미로(bony labyrinth)라고 하는 뼈의 공간 속에 들어있음
- ✓ 속림프(endolymph)라는 액체로 채워져 있음
- ✓ 바깥인 막미로와 뼈미로 사이는 바깥림프(perilymph)로 채워져 있음

뼈미로 bony labyrinth

달팽이
(cochlea)

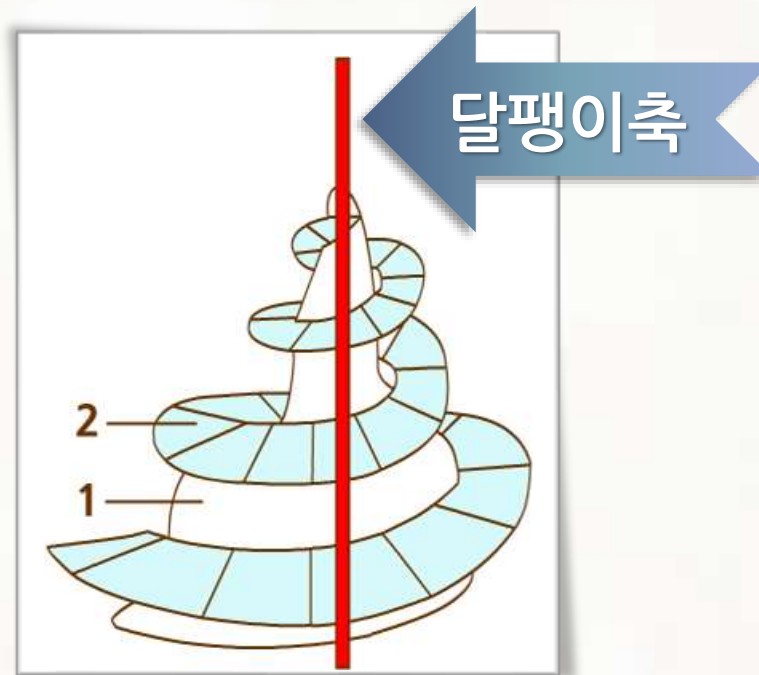
안뜰
(vestibule)

반고리뼈관
(semicircular
canal)

- ✓ 같은 모양이지만 크기가 조금 더 큰 뼈미로(bony labyrinth)라고 하는 뼈의 공간 속에 들어있음
- ✓ 막미로와의 사이에는 미세한 잔기둥(trabeculae)이 있음
- ✓ 공간 속은 바깥림프로 채워져 있음
 - ➔ 바깥림프는 뇌척수액(cerebrospinal fluid)과 흡사하나 **단백질 성분**이 더 많음

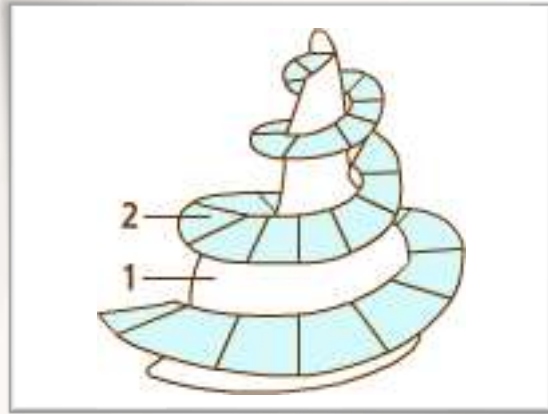
뼈미로 중 달팽이 모양을 한 부분

- ✓ 가장 앞쪽에 위치
- ✓ 청각기능과 관련된 기관인
막미로의 한 부분인
달팽이관(cochlear duct)
- ✓ 뼈의 기둥인 달팽이축
(modiolus)을 중심으로
두바퀴 반을 회전하는
달팽이나선관
(spiral canal of cochlea)



고실 속의 고실곶(promontory)

바닥 부분이 놓여 바깥으로 볼록해진 곳



- ✓ 관자뼈 바위부분의 장축과 거의 직각으로 교차하고 있음
 - 달팽이의 뾰족한 끝인 달팽이꼭대기(apex of cochlea)는 앞 그리고 가쪽을 향하여 위치
- ✓ 뼈로 된 선반 모양의 뼈나선판(bony spiral lamina)이 나사못의 날처럼 옆으로 나와 있음

고실 속의 고실곶(promontory)

- ✓ 안뜰에서 시작되어 나선형을 이루며 달팽이나선관을 따라 위로 달팽이의 꼭대기까지 올라감

뼈나선판과 달팽이관에 의하여
아래, 위의 두 부분으로 나뉨



바깥림프공간을 가르는 부분



안뜰계단

- ➡ 안뜰에서 시작하여 나선형을 이루며 올라감
- ➡ 달팽이의 정상에서는 계단끝통로(3)라는 작은 구멍을 통하여 고실계단과 교통

고실계단

- ➡ 안뜰계단과는 반대 방향으로 돌아내려와 둘째고막에 의하여 막혀있는 달팽이창으로 와서 그침

- ✓ 바깥림프가 차 있음
- ✓ 달팽이소관을 지나는 달팽이수도관을 통하여 거미막밑공간의 뇌척수액과 서로 교통



달팽이
수도관

- ➡ 달팽이창 가까이에 있는 고실계단에서 시작
- ➡ 달팽이소관이라는 뼈속의 관을 통하여 속귀길 바로 아래에 있는 구멍을 거쳐
- ➡ 거미막밑공간에 열리게 됨

달팽이를 제외한 나머지 전부인 소위 안뜰과 세 반고리뼈관을 모두 합친 부분

✓ 고실의 바로 안쪽에 있는 달팽이와 세반고리뼈관의 사이인 뼈로 된 속귀의 중간부분

1 길이가 약 5 mm 가량 되는 작은 계란 모양

2 타원오목(elliptical recess)과 둥근오목(spherical recess) 이라는 패어진 곳

→ 막미로의 부분인 타원주머니(Utricle)와 둥근주머니(sacculle)가 놓여있게 됨

- ✓ 안뜰의 앞에는 달팽이가 있고, 뒤에는 반고리뼈관이 놓이게 되며, **안뜰수도관**을 통하여 뒤머리뼈우묵과도 접하고 있음
 - 관자뼈 바위부분 뒷면의 속귀길 뒤쪽으로 나 있는 작은 틈새
 - 안뜰 수도관 속에는 막미로 속과 통하는 속림프관 (endolymphatic duct)

가쪽은 등자뼈(stapes) 바닥에 의하여 막혀진
안뜰창(oval window)

안뜰 뒤에 있는 뼈로 된 세 개의 반원 모양의 뼈의 관(bony canal)

- ✓ 실제의 모양은 원의 2/3 가량이며 뼈관의 직경은 약 1.5 mm 가량
 - ➔ 뼈관이 닿고 있는 끝인 뼈관팽대 부분은 좀 더 넓음
- ✓ 반고리뼈관의 입구
 - ➔ 안뜰의 뒤편에 있으며 다섯 개의 구멍
 - ➔ 앞과 뒤 반고리뼈관은 공통의 뼈관다리 (common crus)를 가지고 있기 때문

앞반고리뼈



뒤반고리뼈관

- ✓ 서로 직각을 이루며 모두 세로로 서 있음
- ✓ 가쪽반고리뼈관(lateral semicircular canal)은 수평에서 뒤로 약 30° 기울어져 있음
- ✓ 가장 높게 솟아 있는 것은 앞반고리뼈관
 - 지붕에 해당되는 부분이 관자뼈 바위부분의 활꼴융기(arcuate eminence)

뼈로 된 튜브 모양의 공간 속에 연부조직으로 된 같은 이름의 튜브가 들어있는 경우

canal

Vs.

duct

뼈로 된 관

막조직으로 된 관

반고리뼈관(semicircular canal)

반고리관(semicircular duct)

코눈물뼈관(nasolacrimonal canal)

코눈물관(nasolacrimonal duct)

뼈관(canal)

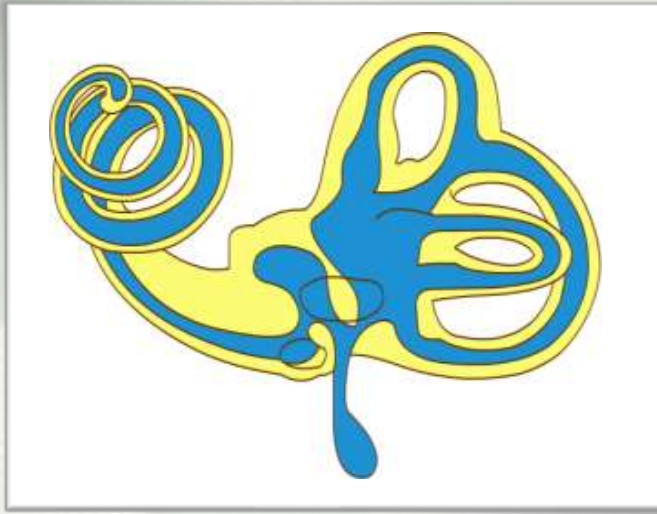
Vs.

관(duct)

2

속귀(inner ear)는
어떻게 생겼을까?
- 막미로

막미로 membranous labyrinth



- ➡ 비슷한 모양을 하고 있는 뼈미로 속에 들어있음
- ➡ 뼈미로와의 사이는 바깥림프(perilymph)로 차있는 바깥림프공간(perilymphatic space)으로 분리

- ➡ 연속된 관(duct)과 방(chamber)으로 구성된 일련의 폐쇄된 구조물

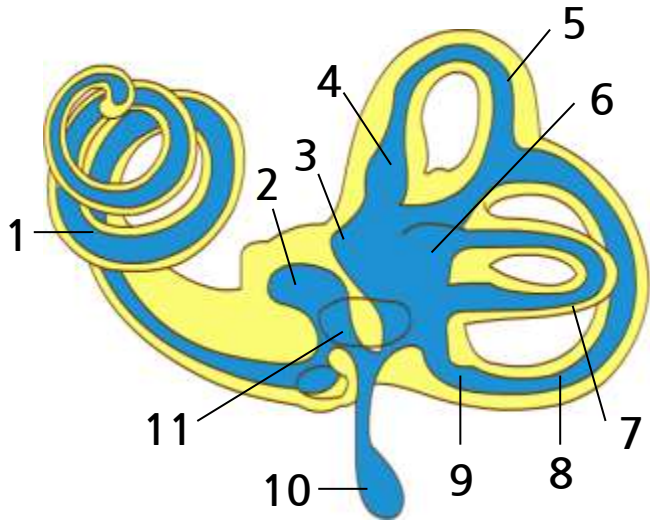
달팽이관
(cochlear duct)

타원주머니(utricle)

둥근주머니(sacculle)

반고리관
(semicircular ducts)

막미로 membranous labyrinth



- | | |
|----------|------------|
| 1. 달팽이관 | 7. 가쪽반고리관 |
| 2. 둥근주머니 | 8. 뒤반고리관 |
| 3. 타원주머니 | 9. 뒤막팽대 |
| 4. 앞막팽대 | 10. 속림프주머니 |
| 5. 앞반고리관 | 11. 결합관 |
| 6. 가쪽막팽대 | |

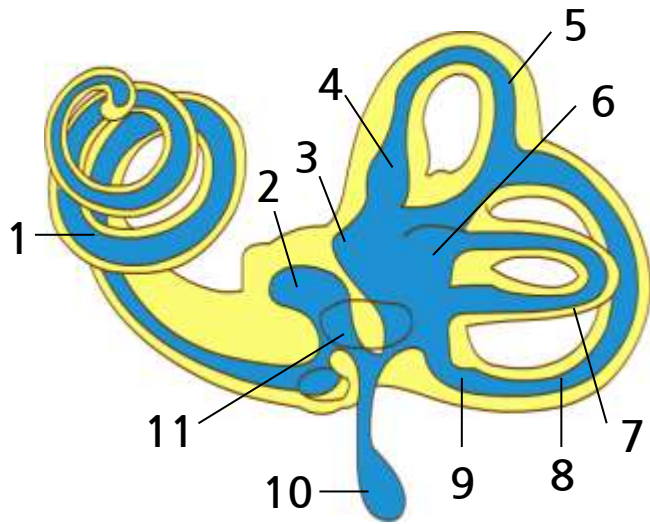
✓ 달팽이관과 둥근주머니
사이의 결합관에 의하여 연결

✓ 타원주머니와 둥근주머니 사이의
주머니이음관으로 이어짐

✓ 바깥림프와는 성분이
전혀 다른 속림프가 들어있음

➡ 림프기관과 림프관 속에 흐르는
림프와는 전혀 유사성이 없는
맑은 액체

막미로 membranous labyrinth



- | | |
|----------|------------|
| 1. 달팽이관 | 7. 가쪽반고리관 |
| 2. 둥근주머니 | 8. 뒤반고리관 |
| 3. 타원주머니 | 9. 뒤막팽대 |
| 4. 앞막팽대 | 10. 속림프주머니 |
| 5. 앞반고리관 | 11. 결합관 |
| 6. 가쪽막팽대 | |

- ✓ 속림프는 안뜰에서 시작되는 속림프관을 지나 이 관의 끝인 속림프주머니로 끝남
- ✓ 속림프관은 안뜰수도관 속에 들어있고 속귀길뒤 아래쪽에 열림으로써 끝남

혈관줄무늬라고 하는 곳의
특수세포 또는 속림프관의 연장인
속림프주머니에서 분비되거나 흡수

막미로 안에 들어있는 속림프

✓ 비정상적으로 양이 증가

→ 반복적인 어지러움과 귀에서 소리가 나는 증상
(이명 tinnitus)이 오는 **메니에르병(Meniere's disease)**

속림프의 증가로 림프관이 팽창

→ 안뜰(vestibule)에 있는 타원주머니(utricle)와
둥근주머니(sacculle)의 평형반(maculae)과
나선기관(spiral organ)에 있는 털세포
(hair cells)가 변성되므로 발생하는 것

메니에르병 이란?

1861년 프랑스의사 Prosper Meniere

- ✓ 간헐적인 현훈증과 종울림 같은 이명, 이충만감 및 압력감과 함께 청력의 변동이 나타나는 증상을 호소하는 환자들의 **속귀질환**
- ✓ 평균 2-4시간 정도 지속되며, 현훈감과 불균형감, 오심 및 구토를 동반
- ✓ 안구진탕(nystagmus)이 발생



메니에르병 이란?

"otolithic crisis of Tumarkin" (이석발작)

- ✓ 아무런 증상 없이 갑자기 쓰러지는 증상
- ✓ 이석기관의 급작스런 구조적 이상으로 인한 전정반사가 원인
- ✓ 심한 손상을 받을 수 있으므로 매우 위험
- ✓ 수술적 치료

메니에르병 이란?

- ✓ 군집성으로 짧은 기간 내에 연이어 발생
- ✓ 수년 이후에 증상이 발생



- ➡ 급성기 증상 이후에는 전혀 불편하지 않거나 약간의 불균형감이나 이명만이 남는 경우

메니에르병 이란?

유병률

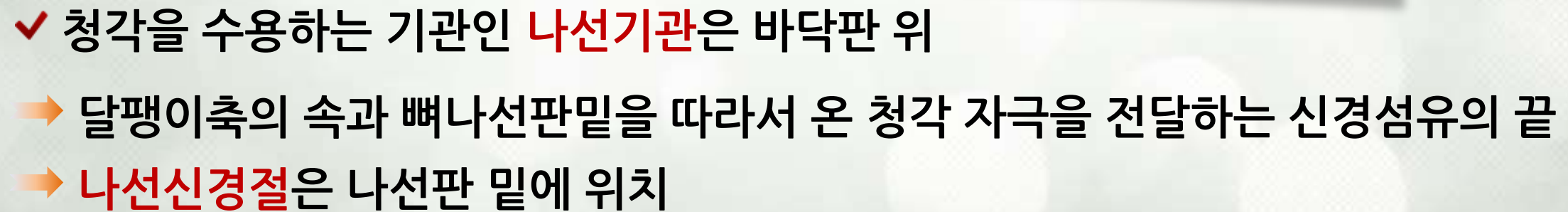
- ✓ 약 0.2% 정도 되며, 보통 한쪽 속귀에서 발생하지만 오랜 시간이 지나면 50%에서 양측 속귀를 침범
- ✓ 저음성 감각신경난청의 형태에서 시간이 지남에 따라 저음 및 고음성난청, 또는 전음계에서 비슷하게 청력저하 소견
- ➡ 생명에 지장을 주는 위중한 병은 아님

2 달팽이관 (cochlear ducts)

- ✓ 전체 길이가 약 3 cm 가량
- ✓ 결합관에서 시작하여 달팽이의 꼭대기에 **이르기까지 나선형을 이루며 빙글빙글 돌아 올라가고 있는 관**
- ✓ 위끝은 **달팽이관막힌끝**이라고 하며, 아래쪽 끝은 **안뜰막힌끝**

위치

뼈미로의 달팽이 속에 있는 뼈나선판의 자유모서리와 보다 가쪽에 있는 달팽이의 벽 사이

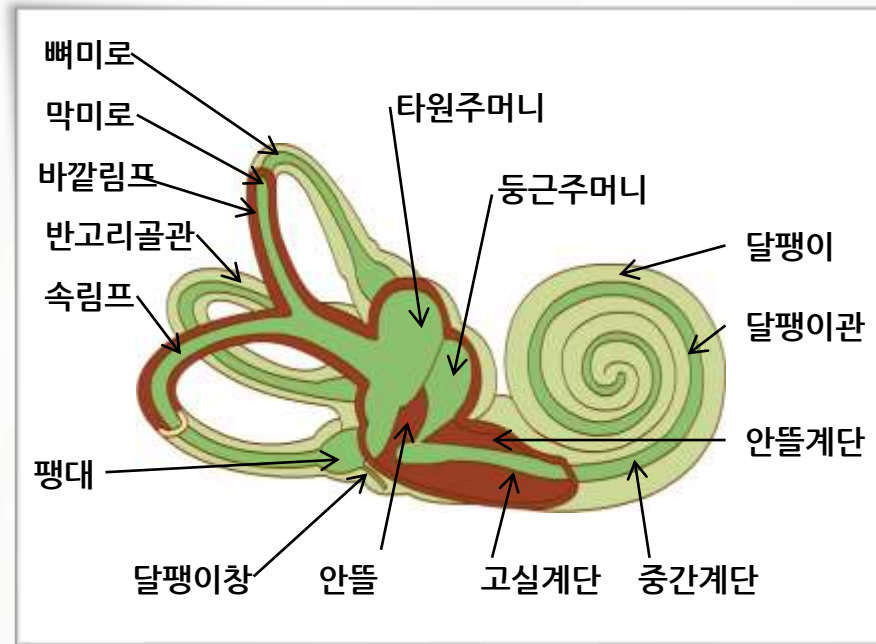


안뜰 속에 들어 있는 공 모양의 구조물

- ✓ 둘 사이는 주머니이음관에 의하여 이어져 있음
- ✓ 타원주머니에는 세반고리관으로 통하는 다섯 개의 구멍이 있음

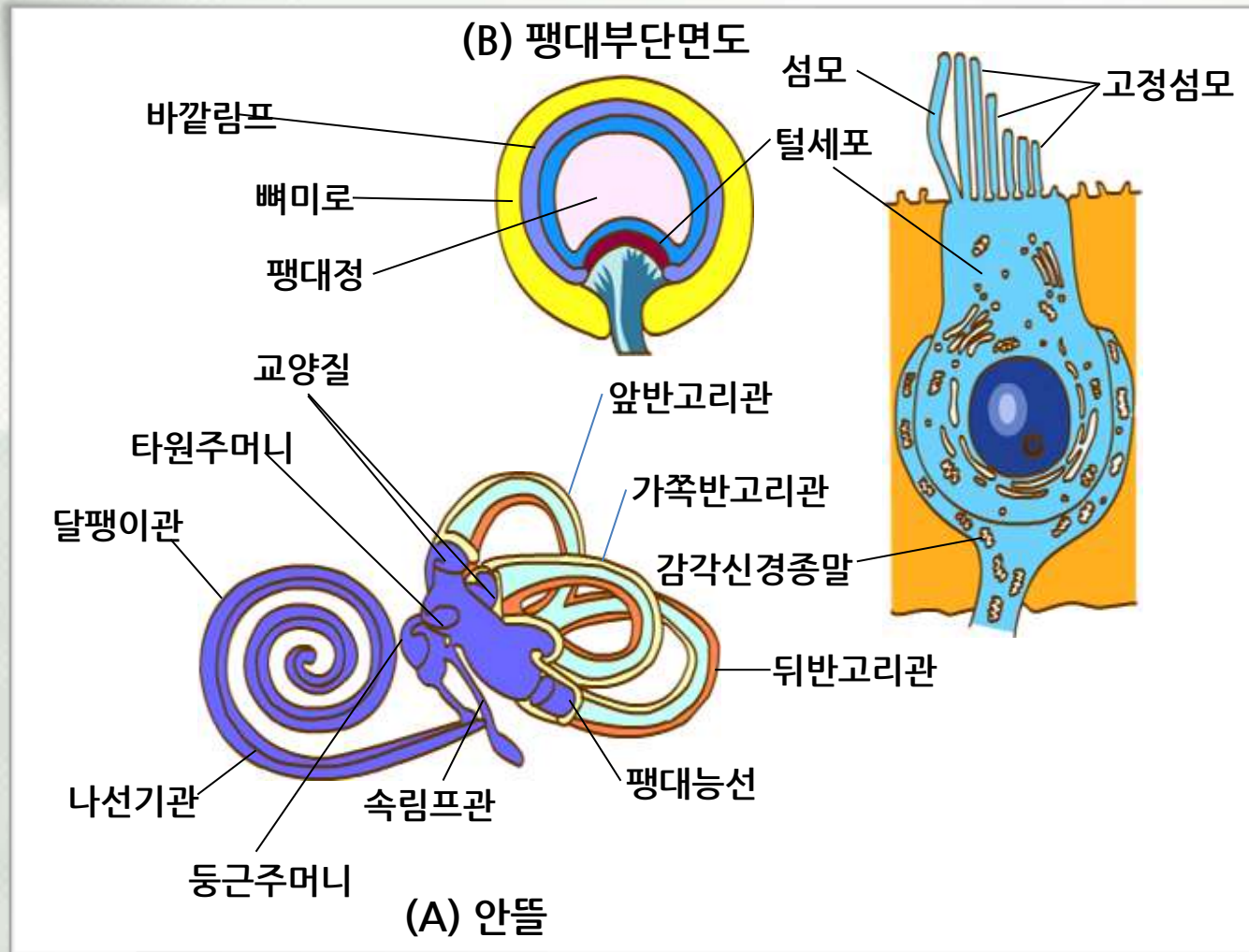
→ 앞반고리관 및
뒤반고리관은
둘 사이에 공통의
한 관으로 열림

- ✓ 각각 타원주머니평형반과
둥근주머니평형반이라고
불리는 특수감각상피를 가짐

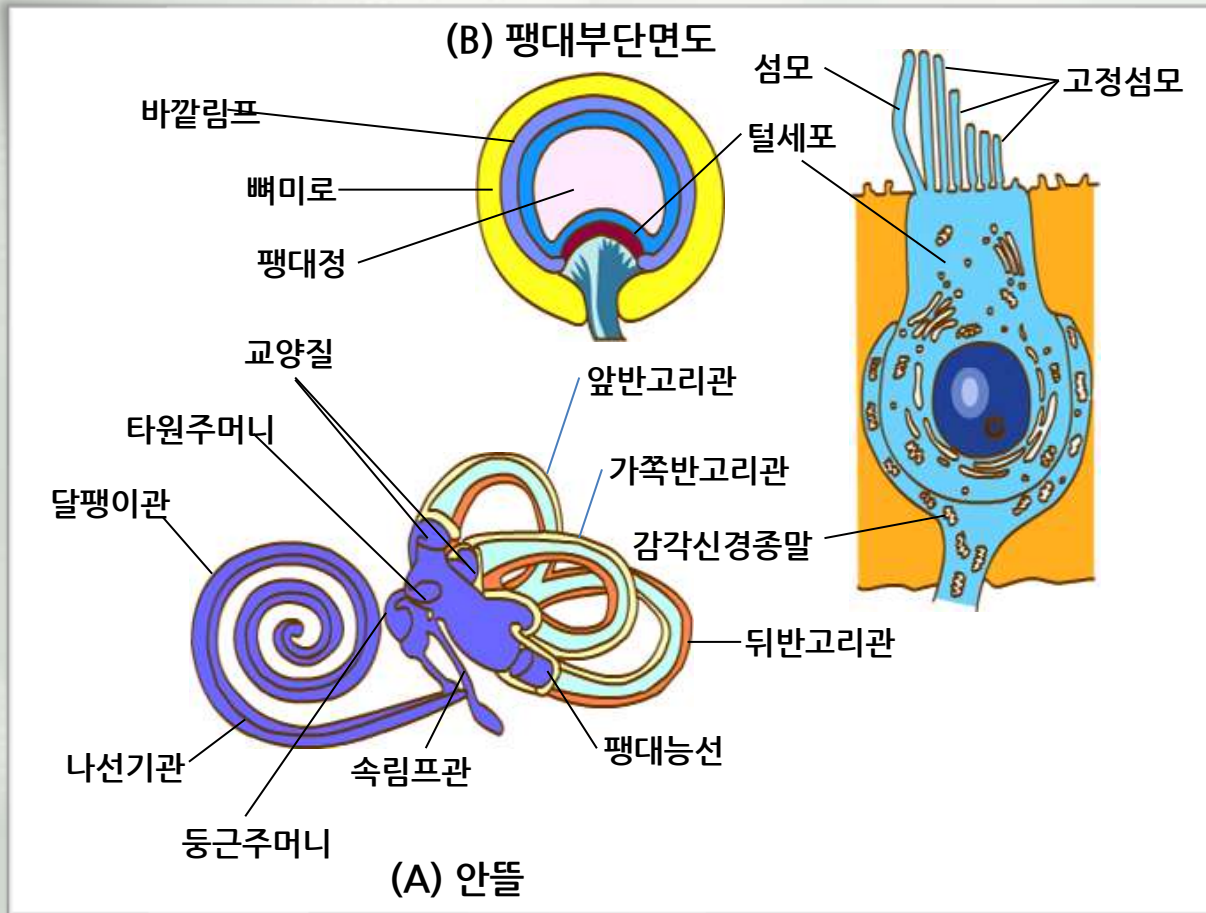


머리의 위치를 알려주는 평형감각 기관으로 작용

- ✓ 반원 모양의 세 고리가 배열되어있는 상태
- ✓ 막미로의 반고리관이 더 작으며 벽 한쪽 구석에 치우쳐 있음



4 반고리관(semicircular ducts)



반고리관팽대 (membranous ampulla)

- ✓ 각 관의 한쪽 끝은 타원주머니에 닿기 전에 볼록해진 부분

팽대능선 (ampullary crest)

- ✓ 반고리관팽대 속에 있는 신경상피
- ✓ 어느 방향으로든 움직이는 감각을 받아들여 몸의 위치를 인식

실제로 몸의 자세가 변하여지는 느낌 중 상당부분은 근육과 관절의 감각 및 시각에 의해 이루어짐

머리의 기울어진 위치를 알리는 것

타원주머니



둥근주머니
속의 평형반



“ 평형모래가 자극함에 따라
이루어지는 감각 ”

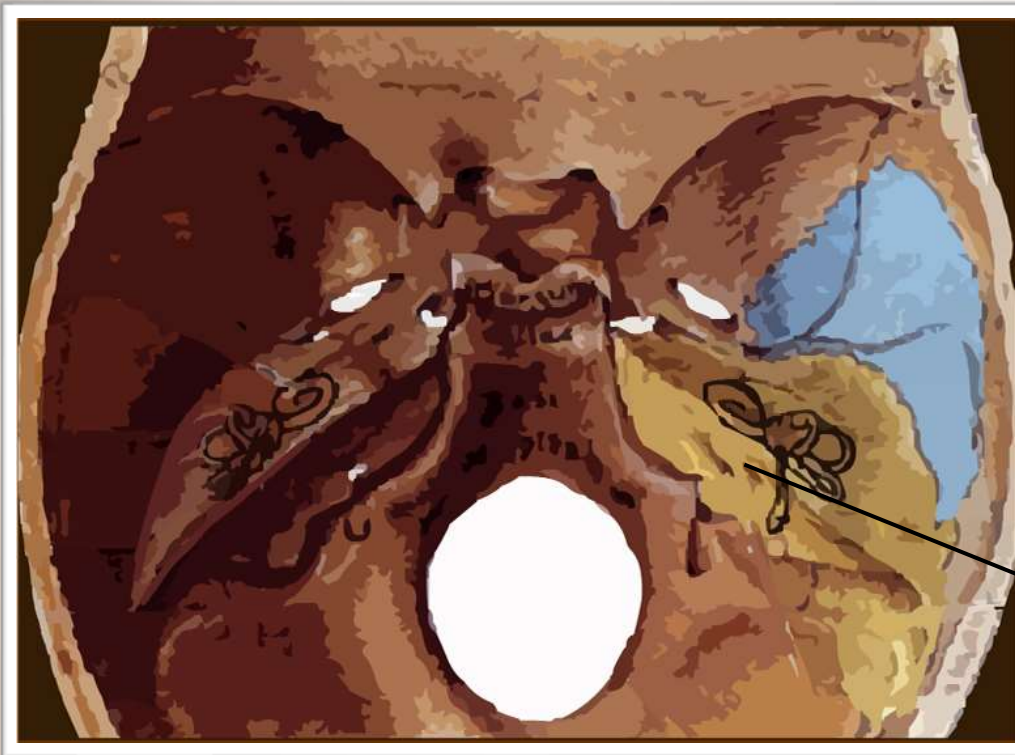
- ➡ 오랫동안 그리고 반복하여 계속될 때는 **멀미 발생**
- ➡ 반고리관 속의 상피에서도 반복되면 일어나게 됨

3

속귀(inner ear)는
어떻게 생겼을까?
- 속귀길과 속귀의
신경 지배

관자뼈의 바위부분 속에 있는 굴 모양의 좁은 관

- 시작인 속귓구멍(opening of internal acoustic meatus)은 바위부분 뒷면 중간쯤에 있으며 여기서 가쪽으로 즉, 뺨속으로 약 1 cm 가량 들어가 있는 공간

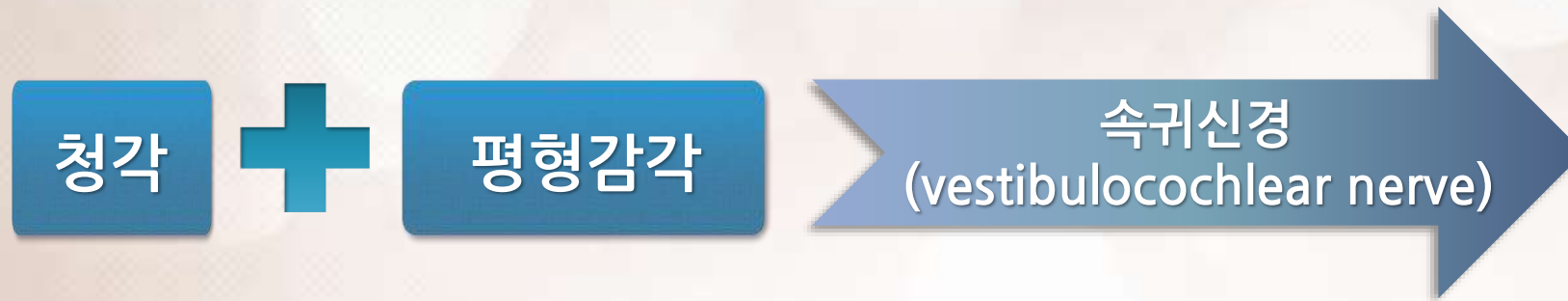


Internal
Acoustic meatus

속귀길 (내이도, internal acoustic meatus)

- ✓ 끝나는 속은 구멍이 뚫린 얇은 뼈의 판으로 막혀있는데, 이를 **속귀길바닥(fundus of internal acoustic meatus)**이라 함
 - ➡ 속귀길과 속귀 사이를 가로막고 있음
- ✓ 속귀길바닥의 구멍으로는 **얼굴신경(CN VII)**과 **속귀신경(CN VIII)** 및 **작은 혈관**이 지나감
- ✓ 속귀길바닥 가까이에서 앞쪽의 **달팽이신경(cochlear nerve)**과 뒤쪽의 **안뜰신경(vestibular nerve)**으로 갈라져 속귀로 이어짐





- ✓ 속귀에서 올라오는 **들신경섬유**로 구성이 되어있으나, 일부 **날신경섬유**도 갖고 있음
- ✓ 속귀길(internal acoustic meatus)을 지나 속귀로 들어가는데, 이 때 **얼굴신경(facial nerve)**이 나란히 지나감

안뜰신경
(vestibular nerve)

달팽이신경
(cochlear nerve)

안뜰신경 Vestibular nerve

평형감과 관련된 기능

- ✓ 종말은 타원주머니와 둥근주머니의 평형반, 반고리관의 팽대능선에 분포

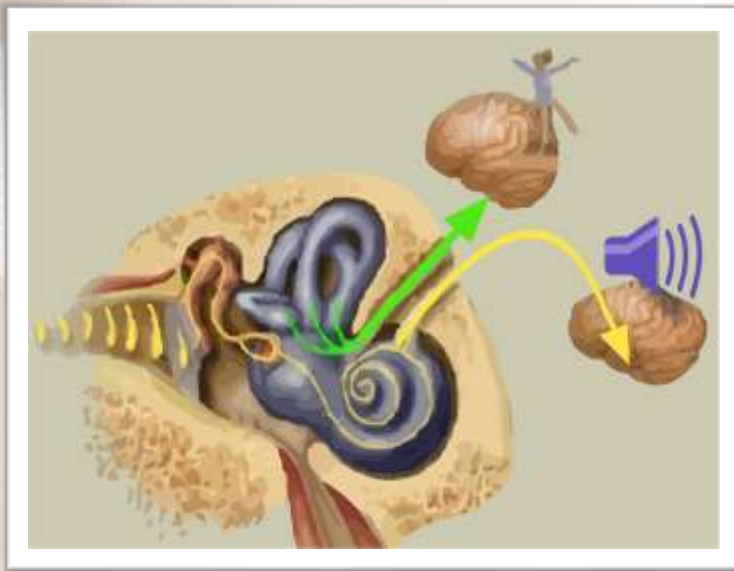
신경의 섬유

- ➡ 속귀길 안에 있는 **안뜰신경절(vestibular ganglion)** 속에 들어있는 두 극을 가진 세포(bipolar cell)인 **신경세포체**에서 시작
- ➡ 말초로 가는 신경섬유는 속귀의 타원주머니와 둥근주머니 및 반고리관
- ➡ 중추로 향하는 섬유는 모여서 안뜰신경을 이루며 뇌로 올라가 연결

달팽이신경 Cochlear nerve

청각과 관련된 기능

✓ 달팽이관의 청각수용기관인 나선기관(spiral organ)에 분포



- ➡ 나선신경절(spiral ganglion, cochlear ganglion)에 위치하고 있는 두 극을 가진 신경세포
- ➡ 말초로 가는 섬유돌기는 달팽이축 속에 있는 관을 통해 나선판으로 들어가 나선기관의 세포로 이어짐
- ➡ 중추로 향하는 섬유는 여러 개가 모여 달팽이신경이 되어 속귀길을 지나 머리뼈공간에서 뇌를 향해 올라감

소리를 들을 때 뇌의 역할



소리를 들을 때 뇌의 역할

➡ 몸의 모든 감각 기관에서 받아들인 정보를 신경을 통해 받아들이고, 다시 몸의 각 부분으로 명령을 내려 보냄

➡ 대뇌, 소뇌, 뇌줄기 등으로 구성

➡ 대뇌겉질(cerebral cortex)은 생각하고 느끼는 일

