

## உடற்கூறியல்

### மனித காது

Prepared by  
Dr. Kalaiyaran R  
Assistant Professor  
Department of Audiology

மனித உடலில் – காது என்பது மிகவும் முக்கியமானது. இது மூன்று பாகங்களாலானது – அவை வெளிக்காது, நடுக்காது மற்றும் உட்காதாகும்.

வெளிக்காதானது – காது மடல் (பின்னா), வெளிப்புறக் காது குழாய் மற்றும் செவிப்பறையின் ஒரு பகுதியையும் உள்ளடக்கியது.

நடுக்காதானது – செவிப்பறையின் மறுபகுதி, நடுக்காதின் எலும்புகள் மற்றும் பல முக்கிய உறுப்புகளைக் கொண்டதாகும்.

உட்காதானது – மிகவும் நுண்ணிய மயிரிழைச்செல்களையும், திரவங்களையும் உள்ளடக்கியது.

மனித காதானது, வெளிப்புறச் சத்தங்களை வெளிக்காதின் மூலம் கடத்தி நடுக்காதிற்குக் கொண்டு செல்லும், சத்தத்தின் அதிர்வுகளின் மூலம் நடுக்காதின் எலும்புகள் அசைந்து, சத்தத்தினை உட்காதிற்குக் கடத்திச்செல்லும். உட்காதானது – திரவ அதிர்வின் மூலம் சத்தத்தினை செவி நரம்பு மண்டலத்திற்குக் கடத்தும்.

#### வெளிக்காது (Outer Ear)

#### காதுமடல் (Pinna)

வெளிக்காதின் வெளிவடிவமானது காதுமடல் என்று அழைக்கப்படுகிறது. இக்காதினில் சில வேறுபடாத உள்ளார்ந்த தசை திசுக்களும் (intrinsic muscle tissue), அத்துடன் சில வெளிப்புற தசைகளும் (extrinsic muscles) உள்ளன.

எனினும், மனிதர்களில் இவை செயல்பாடுகளற்ற உறுப்புகளாகவே (vestigial structures) காணப்படுகின்றன. ஆனால், பல விலங்குகளில் இந்த தசைகளின் செயல்பாடுகள் இன்றியமையாததாகும். ஏனெனில், அவை ஒலி மூலத்தின் திசையை நோக்கி தங்கள் காது மடலைத் திருப்பிக்கொள்ளும் திறன் கொண்டவை.

வெளிக்காதானது மண்டை ஓட்டிலிருந்து பின்னோக்கிய திசையில் விலகி நீளும் ஒரு மடல் போன்ற நீட்சியைக் கொண்டுள்ளது. இதனால், காதுறை தலையின் பக்கத்தை பின்புறம் (posteriorly), மேல்புறம் (superiorly) மற்றும் கீழ்புறம் (inferiorly) ஆகிய திசைகளில் மூடுகிறது, ஆனால் முன்புறம் (anteriorly)

மூடுவதில்லை. மேலும், இதில் சிக்கலான முகடுகள், திடுக்குகள் மற்றும் பள்ளங்களின் அமைப்பும் காணப்படுகிறது.

வெளிப்புற காது குழாயின் நுழைவாயில், காண்க்கா (concha) என்று அழைக்கப்படும் ஒரு பெரிய குழி வடிவின் அடிப்பகுதியில் அமைந்துள்ளது. இது டிராகஸ் (tragus) என்னும் பின்னோக்கிய திசையில் உள்ள ஒரு நீட்சியின் மூலம் பகுதியளவு மூடப்பட்டுள்ளது. காது மடலின் சுற்றளவில் காணப்படும் முகட்டு விளிம்பு போன்ற வடிவம் ஹெலிக்ஸ் (helix) எனப்படுகிறது.

காது மடலில் மிக உயரமான பகுதியில் தொடங்கி, ஹெலிக்ஸ்-ஆனது முன்னோக்கி மற்றும் கீழ்நோக்கி செல்கிறது. பின்னர் அது காண்க்காவிடமிருந்து மேலே ஒரு அலமாரி போன்ற அமைப்பை உருவாக்க பின்னோக்கிய திசையில் கொக்கி வடிவ திருப்பம் எடுக்கிறது, இதுவே ஹெலிக்ஸின் க்ரஸ் (crus of the helix) ஆகும். மீண்டும் காதுமடலின் உச்சியிலிருந்து தொடங்கி, ஹெலிக்ஸ் பின்புற விளிம்பில் கீழ்நோக்கி சென்று, காது மடலின் அடிபாகம் (lobule) வரை நீள்கிறது.

ஸ்கேஃபாய்டு ஃபோஸா (scaphoid fossa) என்பது ஹெலிக்ஸிற்கு சற்று முன்புறத்தில் காதுமடலின் பின்புற விளிம்பில் காணப்படும் பள்ளமாகும். ஸ்கேஃபாய்டு ஃபோஸாவிடமிருந்து முன்புறம் உள்ள முகடு ஆண்டிஹெலிக்ஸ் (antihelix) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஹெலிக்ஸிற்கு இணையாக செல்கிறது மற்றும் மேல்புறத்தில் இரண்டு கிளைகளாக பிரிகிறது, இவை ஆண்டிஹெலிக்ஸின் க்ரூரா (crura of the antihelix) என்று அழைக்கப்படுகின்றன. ஆண்டிஹெலிக்ஸ் க்ரூரா இரண்டாகப் பிரிந்து முக்கோண வடிவ குழிவு உருவாகிறது, இது ட்ரையாங்குளர் ஃபோஸா (triangular fossa) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

ஆண்டிஹெலிக்ஸை கீழ்நோக்கி பின்தொடர்ந்தால், அது அடிப்பகுதியில் அகலமாகி ஆண்டிட்ராகஸ் (antitragus) என்னும் மேல்நோக்கிய திட்டு வடிவ அமைப்பை உருவாக்குகிறது. இது டிராகஸிற்கு பின்-கீழ்புறமாகவும் (posteroinferior), காது மடலுக்கு மேல்புறமாகவும் அமைந்துள்ளது. டிராகஸிற்கும் ஆண்டிட்ராகஸிற்கும் இடையே உள்ள இடைவெளி அல்லது கோணம் இண்டர்ட்ராஜிக் இன்சிஷர் (intertragic incisure) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

### வெளிப்புறக் காது குழாய் (External Auditory Meatus)

வெளிப்புறக் காது குழாயானது (external auditory meatus) சராசரியாக சுமார் 9 மிமீ உயரமும், 6.5 மிமீ அகலமும், தோராயமாக 2.5 செமீ முதல் 3.5 செமீ வரை நீளமும் கொண்டது. காது குழாய் நேரான குழாய் அல்ல, மாறாக இரண்டு வளைவுகளைக் கொண்டு சற்று S வடிவ பாதையை உருவாக்குகிறது. இந்த வளைவுகள் பொதுவாக செவிப்பறையை தெளிவாகப் பார்க்கவிடாமல் தடையாக இருக்கும். எனவே, ஓட்டோஸ்கோப் (otoscope) என்னும் நன்கு அறியப்பட்ட மருத்துவக் கருவியால் காதுமடலை மெதுவாக மேல்நோக்கியும் பின்னோக்கியும் இழுத்து பரிசோதனை செய்ய முடியும்.

வெளிப்புறக் காதின் குழாயானது இறுக்கமான தோலால் ஆனது. எனினும், இந்தக் குழாயின் முதல் மூன்றில் ஒரு பகுதி, உள்ளே உள்ள மூன்றில் இரண்டு பகுதியிலிருந்து பல வழிகளில் வேறுபடுகிறது. வெளிப்புற மூன்றில் ஒரு பகுதியின் அடிப்படை அமைப்பு சதை போன்ற அமைப்பால் (cartilage) ஆனது, மீதமுள்ள பகுதி எலும்பால் (bone) ஆனது.

எலும்பு பகுதியானது மூன்று அமைப்புகளிலிருந்து உருவாகிறது. முதலாவதாக, தசை எலும்பின் டிம்பானிக் பகுதி (tympanic part of the temporal bone) தரை மற்றும் முன்புற சுவர், அத்துடன் கீழ்-பின்புற சுவரை உருவாக்குகிறது. இரண்டாவதாக, ஸ்குவாமஸ் பகுதி (squamous part) கூரை மற்றும் பின்புற சுவரின் ஒரு பகுதியை உருவாக்குகிறது. மூன்றாவதாக, தாடை எலும்பும் (condyle of mandible) தாடை இணைப்பு மூட்டும் (temporomandibular joint) கீழ்-முன்புற சுவரமைப்பில் பங்களிக்கிறது.

வெளிப்பறக் காதுக் குழாயின் முதல் மூன்றில் ஒரு பகுதி – முடிகள், கொழுப்பு சுரப்பிகள் (sebaceous glands) மற்றும் மெழுகு சுரப்பிகள் (ceruminous glands) ஆகியவை ஏராளமாக காணப்படுகின்றன. ஆனால், இக்காதுக்குழாயின் எலும்பு பகுதியில் இவை காணப்படுவதில்லை. கொழுப்பு சுரப்பிகள் காணக்காவிலும் (concha) காணப்படுகின்றன. இந்த சுரப்பிகள் குழாயினை வழவழப்பாக வைத்திருக்கவும், நுண்ணுயிர்களை எதிர்க்கும் பணியையும் செய்கின்றன. மேலும், இக்குழாயின் அமைப்பும், இச்சுரப்பிகளும் அழுக்கு, சில அன்னிய பொருட்கள் மற்றும் பூச்சிகளிலிருந்தும் விடுபட்டு சுத்தமாக வைத்திருக்க உதவுகின்றன.

### செவிப்பறை சவ்வு (Tympanic Membrane)

வெளிப்புறக் காதின் குழாயானது, செவிப்பறை சவ்வு (tympanic membrane) அல்லது செவிப்பறையில் (eardrum) முடிகிறது. இந்த சவ்வு குழாயிலிருந்து சுமார் 55° கோணத்தில் சாய்வாக அமைந்துள்ளது. செவிப்பறை சவ்வானது, வெளிப்புறக் காதுக்குழாயின் எலும்புப் பகுதியில் உள்ள ஒரு பள்ளமான டிம்பானிக் சல்கஸ் (tympanic sulcus) என்னும் பகுதியில், டிம்பானிக் அனூலஸ் (tympanic annulus) அல்லது வளையச் சுற்று நார் (annular ligament) என்னும் இணைப்பு திசுவின் வளையத்தால் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வளையம் மேற்பகுதியில் ஒரு சிறிய இடைவெளியைக் கொண்டுள்ளது, இது ரிவினஸ் நாட்ச் (notch of Rivinus) என்று அழைக்கப்படும்.

செவிப்பறை சவ்வு மிருதுவான, ஒளி ஊடுருவக்கூடிய, மெல்லிய சவ்வாகும். இதன் சராசரி தடிமன் வெறும் 0.074 மி.மீ. மட்டுமே. இது அகலத்தை (சுமார் 0.8 முதல் 0.9 செ.மீ.) விட உயரம் (சுமார் 0.9 முதல் 1.0 செ.மீ.) சற்று அதிகமாக உள்ளது. மேலும், இது தட்டையானது அல்ல, மாறாக வெளிப்புறம் நோக்கி குழி

போன்று அமைந்துள்ளது. இந்த கூம்பு வடிவ உள்நோக்கிய குழிவின் உச்சப்புள்ளி அம்போ (umbo) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

பொதுவாக, செவிப்பறை சவ்வானது மூன்று அடுக்குகளைக் கொண்டதாக விவரிக்கப்படுகிறது, இருப்பினும் சரியாகச் சொல்வதென்றால் இது நான்கு அடுக்குகளைக் கொண்டது. செவிப்பறை சவ்வின் மிகவும் பக்கவாட்டு அடுக்கு (lateral layer) வெளிக்காதின் குழாய் தோலுடன் தொடர்ச்சியாக இணைந்துள்ளது. மிகவும் உட்புற அடுக்கு (medial layer) நடுக்காது சவ்வுடன் (mucous membrane) தொடர்ச்சியாக இணைந்துள்ளது. இவற்றுக்கு இடையே இரண்டு நார் அடுக்குகள் (fibrous layers) அமைந்துள்ளன. அவற்றில் ஒன்று, சக்கரத்தின் ஆரங்களை (spokes of a wheel) நினைவூட்டும் நார்களால் (radial fibers) ஆனது. மற்றொரு அடுக்கு, ஒன்றுக்கொன்று சுற்றியுள்ள வட்ட வடிவ நார்களால் (concentric circular fibers) ஆனது.

செவிப்பறை சவ்வு மேலியஸ் (malleus) என்னும் எலும்புடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது, இது நடுக்காதில் உள்ள மூன்று எலும்புகளில் முதலாவதாகும். குறிப்பாக, மேலியஸின் மேனுப்ரியம் (manubrium) என்னும் நீண்ட பக்கவாட்டு நீட்சி, செவிப்பறை சவ்வுடன் கிட்டத்தட்ட செங்குத்தாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் நுனி அம்போவில் (umbo) தொடங்கி, வலது காதில் பார்க்கும்போது மணிக்கூட்டில் 1 மணி நேர நிலையைப்போல் இருக்கும், இடது காதில் மணிக்கூட்டில் 11 மணி நேர நிலையைப்போல் காட்சியளிக்கும்.

மேலியஸின் மேனுப்ரியத்தின் இந்த இணைப்பு, மேலியல் புரொமினன்ஸ் (malleal prominence) என்னும் நீட்சியை உருவாக்குகிறது. முன்புற மற்றும் பின்புற மேலியல் மடிப்புகள் (anterior and posterior malleal folds) என்று அழைக்கப்படும் நார்த்திசு பட்டைகள், மேலியல் புரொமினன்ஸின் இரு பக்கங்களிலிருந்தும் ரிவினஸ் நாட்ச் (notch of Rivinus) வரை நீள்கின்றன. இவை செவிப்பறை சவ்வில் அவற்றுக்கிடையே ஒரு முக்கோண பகுதியை உருவாக்குகின்றன.

செவிப்பறை சவ்வின் மிகப்பெரிய பகுதி மேலியல் மடிப்புகளுக்கு வெளியே அல்லது கீழே அமைந்துள்ளது. இது பார்ஸ் டென்சா (pars tensa) அதாவது "இறுக்கமான பகுதி" என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில், இதுவே மேலே விவரிக்கப்பட்ட மூன்று அடுக்குகளையும் கொண்டுள்ளது. மேலியல் மடிப்புகளுக்கு இடையே உள்ள செவிப்பறை சவ்வின் மேல் பகுதியில் நார் அடுக்குகள் இல்லை. இதனால் இந்த பகுதி பார்ஸ் ஃப்ளாசிடை (pars flaccida) அதாவது "தளர்வான பகுதி" என்று அழைக்கப்படுகிறது. இது ஷ்ராப்னெல் சவ்வு (Shrapnell's membrane) என்றும் அறியப்படுகிறது.

ஓட்டோஸ்கோப்பிலிருந்து வரும் ஒளி செவிப்பறை சவ்வில் பிரதிபலிக்கப்படுவதை கவனிக்கலாம். இது ஒளி கூம்பு (cone of light) அல்லது ஒளி பிரதிபலிப்பு (light reflex) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த பிரதிபலிப்பு செவிப்பறை சவ்வின் முன்-கீழ் (anteroinferior) பரப்பில் ஒளிரும் பகுதியாகத்

தெரிகிறது. இவ்வொளியானது வலது காதின் மேனுப்ரியத்தின் நுனியிலிருந்து மணிக்கூட்டில் 5 மணி நேர நிலை போன்றும், இடது காதில் 7 மணி நேர நிலை போன்றும் தெரியும். ஓட்டோஸ்கோப்பியின் மூலம் காணும்போது நடுக்காதின் ஒரு சில உறுப்புகள் தெரிவதற்கும் நிறைய வாய்ப்புள்ளது.

## நடுக்காது (Middle Ear)

செவிப்பறை சவ்வுக்கு பின்புறம் தசை எலும்பில் (temporal bone) அமைந்துள்ள குழி, நடுக்காது (middle ear), டிம்பானம் (tympanum) அல்லது டிம்பானிக் குழி (tympanic cavity) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

நடுக்காது வெளியின் பின்-மேல் பகுதி (posterosuperior portion) பொதுவாக முக்கிய டிம்பானிக் குழிக்கு மேலே உள்ளது போன்று கருதப்படுகிறது. இது எபிடிம்பானிக் ரிசஸ் (epitympanic recess) அல்லது அட்டிக் (attic) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இந்த வெளி, இன்கஸ் (incus) மற்றும் மேலியஸ் (malleus) என்னும் இரண்டு பெரிய எலும்புகளின் மிகவும் பருமனான பகுதிகளை தன்னுள் கொண்டுள்ளது.

காது வெளியை ஒரு பெட்டி வடிவ அறையாக சித்தரிக்கிறது. இந்த பெட்டி வெறும் ஒரு உவமை மட்டுமே என்பதை மனதில் கொள்ள வேண்டும், இது ஒப்பீட்டு திசைகள் மற்றும் தொடர்புகளை விவரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

செவிப்பறை சவ்வு பக்கவாட்டு சுவரை (lateral wall) உருவாக்குகிறது. உண்மையில், நடுத்தர காது ஒழுங்கற்ற வளைந்த பரப்புகளைக் கொண்டுள்ளது, செங்கோண மூலைகளுடன் கூடிய தட்டையான சுவர்கள் அல்ல.

டிம்பானிக் குழியின் தரை, அதை கீழே உள்ள ஜுகுலர் பல்பிலிருந்து (jugular bulb) பிரிக்கிறது. கூரை டெக்மன் டிம்பானி (tegmen tympani) ஆகும், இது டிம்பானிக் குழியை மேலே உள்ள மூளை குழியிலிருந்து பிரிக்கும் மெல்லிய எலும்பு தட்டு ஆகும். முன்புற சுவரின் கீழ் பகுதியில் (தரையிலிருந்து சுமார் 3 மி.மீ. மேலே) யூஸ்டேஷியன் குழாயின் (Eustachian tube) திறப்பு அமைந்துள்ளது. உள் கரோடிட் தமனி குழாய் (internal carotid artery canal), முன்புற சுவரின் மறுப்புறத்தில் அதாவது முன்னோக்கிய திசையில், யூஸ்டேஷியன் குழாய்க்கு சற்று கீழே அமைந்துள்ளது.

யூஸ்டேஷியன் குழாய்க்கு நேரடியாக மேலே டென்சர் டிம்பானி குழாய் (tensor tympani semicanal) அமைந்துள்ளது, இதில் டென்சர் டிம்பானி தசை (tensor tympani muscle) உள்ளது. டென்சர் டிம்பானி குழாயும், யூஸ்டேஷியன் குழாயும் ஒரு எலும்பு போன்ற அமைப்பான செப்டம் (septum) என்னும் பகுதியால் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. முன்புற அல்லது உட்புற சுவரில் (anterior/medial wall) நடுக்காதினை நோக்கி நீளும் ஒரு வளைந்த எலும்பு நீட்சியே காக்லியரிஃபார்ம் வளைவு (cochleariform process) எனப்படுவது. டென்சர் டிம்பானி தசையின்

தசைநாண் (tendon), காக்லியரிஃபார்ம்-ஐ சுற்றி வளைந்து, மேலியலை (malleus) நோக்கி பக்கவாட்டு திசையில் நீள்கிறது.

உட்புற சுவரில் காணப்படும் முக்கியமான நீட்சி (prominent bulge), காக்லியாவின் (cochlea) அடிபாகமான ப்ரோமன்டரி (promontory of the basal turn) ஆகும். காக்லியாவின் ஓவல் விண்டோ (oval window), ஸ்டேப்பீஸ்டன் (stapes) இணைக்கப்பட்டு, ப்ரோமன்டரிக்கு பின்-மேல் திசையில் (posterosuperior) அமைந்துள்ளது. காக்லியாவின் ரௌண்ட் விண்டோ (round window) அதற்கு பின்-கீழ் திசையில் (posteroinferior) அமைந்துள்ளது. முக நரம்புக் குழாயின் புரொமினன்ஸ் (facial nerve canal prominence) ஓவல் விண்டோவின் மேல்புறத்தில் அமைந்துள்ளது.

பின்புற சுவர், டிம்பானிக் குழியை மாஸ்டாய்டிலிருந்து (mastoid) பிரிக்கிறது. அடிடஸ் அட் ஆன்ட்ரம் (aditus ad antrum) என்னும் திறப்பு பின்புற சுவரின் மேல்பகுதியில் அமைந்துள்ளது, இது இரண்டு அமைப்புகளுக்கும் இடையே தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது.

நடுக்காது குழியின் எபி டிம்பானிக் ரிசஸுக்கும் (epitympanic recess), மாஸ்டாய்டு காற்று கலன் அமைப்பின் ஆன்ட்ரத்திற்கும் (antrum of the mastoid air cell system) இடையே தொடர்பை ஏற்படுத்துகிறது.

பிரமிடல் எமினன்ஸ் (pyramidal eminence) அல்லது பிரமிட் (pyramid) என்பது பின்புற சுவரில் காணப்படும் ஒரு நீட்சியாகும், இதன் உள்ளே ஸ்டேப்பீடியஸ் தசையின் (stapedius muscle) உடல் பகுதி அமைந்துள்ளது. ஸ்டேப்பீடியல் தசைநாண் (stapedial tendon), பிரமிடின் உச்சியிலிருந்து வெளியேறி ஸ்டேப்பீஸை (stapes) நோக்கி நீள்கிறது.

ஃபோஸா இன்குடிஸ் (fossa incudis) என்பது பின்புற சுவரில் உள்ள ஒரு குழி போன்ற அமைப்பாகும், இது இன்கஸின் (incus) குறுகிய நீட்சியை (short process) தன்னுள் கொண்டுள்ளது.

கார்டா டிம்பானி நரம்பு (chorda tympani nerve), முக நரம்பின் (facial nerve) இவை பின்புற மற்றும் பக்கவாட்டு சுவர்களின் சந்திப்பில் பக்கவாட்டில் உள்ள ஒரு திறப்பிலிருந்து நடுத்தர காதினுள் நுழைகிறது. பின்னர் அது மேலியலின் கழுத்துக்கு (neck of the malleus) நேரடியாக கீழே சென்று, டிம்பானிக் சல்கஸுக்கு (tympanic sulcus) முன்புறமாக அமைந்துள்ள முன்புற கார்டல் குழாயின் (anterior chordal canal of Huguier) திறப்பு வழியாக நடுக்காது குழியிலிருந்து வெளியேறுகிறது.

## நடுக்காதின் எலும்புகள் (Middle Ear Ossicles)

நடுக்காதின் எலும்புகள் (ossicles) அல்லது எலும்புச் சங்கிலி (ossicular chain) என்று அழைக்கப்படும் மூன்று சிறிய எலும்புகள், செவிப்பறை சவ்வின் ஒலியால் தூண்டப்பட்ட அதிர்வுகளை ஓவல் விண்டோ (oval window) வழியாக காக்லியாவிற்கு (cochlea) அனுப்புகின்றன. இந்த நடுக்காதின் எலும்புகள் உடலிலுள்ள மிகவும் சிறிய எலும்புகளாகும். இவற்றில் மேலியஸ் (malleus), இன்கஸ் (incus) மற்றும் ஸ்டேப்பீஸ் (stapes) ஆகியவை அடங்கும். எலும்புச் சங்கிலி மற்ற எலும்புகளுடன் நேரடியாக இணைக்கப்படாமல், நடுக்காது குழிக்குள் நார்த்திசுக்கள் (ligaments) மற்றும் தசைநாண்கள் (tendons) மூலமாகவும், செவிப்பறை சவ்வு மற்றும் ஓவல் விண்டோ இணைப்புகள் மூலமாகவும் தொங்கும் நிலையில் தாங்கப்படுகிறது.

மேலியஸ் (malleus) "சுத்தி" அல்லது "மேஸ்" என்று பொருள்படும். இது சுமார் 8 முதல் 9 மி.மீ. நீளமும், சுமார் 25 மி.கி. எடையும் கொண்டது. இதன் மேனுப்ரியம் (manubrium) அதாவது கைப்பிடி பகுதி, செவிப்பறை சவ்வின் நார் மற்றும் சவ்வு அடுக்குகளுக்கு இடையே உறுதியாக பதிக்கப்பட்டுள்ளது. இது எலும்புச் சங்கிலியின் பக்கவாட்டு இணைப்பை (lateral attachment) உருவாக்குகிறது. மேலியஸின் கழுத்து (neck) என்பது அதன் மேனுப்ரியத்திற்கும் தலைப்பகுதிக்கும் இடையே காணப்படும் ஒரு குறுகிய பகுதியாகும். இதன் பக்கவாட்டு நீட்சி (lateral process) செவிப்பறை சவ்வில் ஒரு நீட்சியை உருவாக்குகிறது, இது பெரும்பாலும் ஓட்டோஸ்கோப் மூலம் காணக்கூடியதாக இருக்கும். கழுத்து மற்றும் மேனுப்ரியத்தின் சந்திப்பு அருகே ஒரு முன்புற நீட்சியும் (anterior process) காணப்படுகிறது. மேலியஸின் தலைப்பகுதி, இன்கஸின் உடல் பகுதியுடன் டையார்த்ரோடியல் (diarthrodial) அல்லது இரட்டை இருக்கை மூட்டு (double-saddle joint) மூலம் இணைக்கப்படுகிறது. இந்த மூட்டு இன்குடோமேலியர் இணைப்பு (incudomalleal articulation) என்று அழைக்கப்படுகிறது. இதன் மூலம் இந்த இரண்டு எலும்புகளும் ஒரே அலகாக இயங்குகின்றன.

இன்கஸ் (incus) சுமார் 7 மி.மீ. நீளமும், தோராயமாக 30 மி.கி. எடையும் கொண்டது. இது பொதுவாக "அடைகல்" (anvil) என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஆனால் இரண்டு வேர்களைக் கொண்ட ஒரு பல்லை அதிகமாக ஒத்திருக்கிறது. இதன் குறுகிய நீட்சி (short process) பின்னோக்கி அமைந்துள்ளது மற்றும் நடுக்காதின் பின்புற சுவரில் உள்ள ஃபோஸா இன்குடிஸில் (fossa incudis) பொருந்துகிறது. இன்கஸின் நீண்ட நீட்சி (long process), இன்கஸின் உடல் பகுதியிலிருந்து கீழ்நோக்கி, மேலியஸின் மேனுப்ரியத்திற்கு இணையாக இறங்குகிறது.

பின்னர் அது உட்புறமாக வளைந்து லென்டிகுலர் நீட்சி (lenticular process) என்னும் வட்டமான முனையில் முடிகிறது. இந்த லென்டிகுலர் நீட்சி,

இன்குடோஸ்டேப்பீடியல் மூட்டு (incudostapedial joint) என்னும் உண்மையான பந்து மற்றும் கிண்ண மூட்டு (ball-and-socket joint) அல்லது என்னார்த்ரோடியல் மூட்டு (enarthrodial joint) வழியாக ஸ்டேப்பீஸின் தலைப்பகுதியுடன் இணைகிறது.

ஸ்டேப்பீஸ் (stapes) "அங்கவடி" (stirrup) என்னும் பொதுவான பெயரை ஒத்த தோற்றம் கொண்டது. இதன் தலைப்பகுதி, கழுத்து வழியாக முன்புற மற்றும் பின்புற க்ரூரா (anterior and posterior crura) என்னும் இரண்டு தூண் வடிவ நீட்சிகளுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இவை ஓவல் வடிவ கால் தட்டை (footplate) நோக்கி இறங்குகின்றன. க்ரூராவிற்கும் கால் தட்டைக்கும் இடையே உள்ள திறப்பு ஆப்துரேட்டர் ஃபோராமன் (obturator foramen) என்று அழைக்கப்படுகிறது. ஸ்டேப்பீஸ் வெறும் 3 முதல் 4 மி.கி. மட்டுமே எடை கொண்டது. இது சுமார் 3.5 மி.மீ. நீளமுடையது, மேலும் கால் தட்டையின் பரப்பளவு தோராயமாக 3.2 மிமீ<sup>2</sup> ஆகும். கால் தட்டை, வளையச் சுற்று நார் (annular ligament) மூலம் ஓவல் விண்டோவுடன் இணைக்கப்பட்டு எலும்பு சங்கிலியின் உட்புற இணைப்பை (medial attachment) உருவாக்குகிறது.

இந்த எலும்பு சங்கிலி செவிப்பறை சவ்வுடனான பக்கவாட்டு இணைப்பு மற்றும் வளையச் சுற்று நார் வழியாக ஓவல் விண்டோவுடனான உட்புற இணைப்பு ஆகியவற்றுடன் மட்டுமல்லாமல், பல நார்த்திசுக்கள் மற்றும் இரண்டு நடுக்காது தசைகளின் தசைநாண்களாலும் தாங்கப்படுகிறது.

மேலியல் நார்த்திசுவின் மேற்பகுதியானது (superior malleal ligament), அட்டிக்கின் மேற்பகுதியான டெக்மன் டிம்பானியிலிருந்து (tegmen tympani) மேலியஸின் தலைப்பகுதி வரை நீள்கிறது. முன்புற மேலியல் நார்த்திசு (anterior malleal ligament), முன்புற டிம்பானிக் சுவரிலிருந்து மேலியஸின் முன்புற நீட்சி வரை செல்கிறது. பக்கவாட்டு மேலியல் நார்த்திசு (lateral malleal ligament), ரிவினஸ் நாட்சின் எலும்பு விளிம்பிலிருந்து மேலியஸின் கழுத்து வரை நீள்கிறது. பின்புற இன்குடல் நார்த்திசு (posterior incudal ligament), உண்மையில் ஒரு நார்த்திசு அல்ல, மாறாக ம்யூகஸ் சவ்வின் ஒரு மடிப்பு ஆகும். இது ஃபோஸா இன்குடிஸிலிருந்து இன்கஸின் குறுகிய நீட்சி வரை நீள்கிறது.

## உட்காது (Inner Ear)

### காக்லியா (Cochlea)

உள் காது ஒரு குழாயினுள் மற்றொரு குழாய் போன்ற அமைப்பில் உள்ளது. வெளிப்புற குழாய் ஆஸியஸ் அல்லது எலும்பிலான உட்காது என்று அழைக்கப்படுகிறது, ஏனெனில் அதன் சுவர்கள் சுற்றி எலும்பினால் ஆனவை. உள்புற குழாய் சவ்வு போன்ற பொருட்களால் ஆனது, எனவே அது மெம்பிரேனஸ் உட்காது என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இந்த வெளித்தோற்றத்தில் சிக்கலான அமைப்பை எளிய மாதிரியாக "கட்டமைப்பது" பயனுள்ளதாக இருக்கும். இந்த மாதிரி செவிப்புலன் பகுதியான காக்லியாவை குறிக்கும். வெளிப்புற எலும்பு குழாயானது பின்புறத்தில் மூடப்பட்ட ஒரு எஃகு குழாய் போன்று குறிக்கப்படுகிறது. உள்புற சவ்வு குழாயானது நெகிழ்வான ரப்பர் குழாய் போன்று (அல்லது நீண்ட பலூனால்) குறிக்கப்படுகிறது — அதன் ஒரு முனை மூடப்பட்டு, கிட்டத்தட்ட முழுவதுமாக எஃகு குழாயினுள் செருகப்படுகிறது. நெகிழ்வான குழாயின் இடது மற்றும் வலது பக்கங்கள் எஃகு குழாயின் உள் இடது மற்றும் வலது பக்கங்களில் ஒட்டப்படுகின்றன, இதனால் மூன்று அறைகள் உருவாகின்றன. நடு அறை ரப்பர் குழாயால் முழுமையாக மூடப்பட்டுள்ளது. மேல் அறை ரப்பர் குழாயின் மேலே உள்ளது, கீழ் அறை கீழே உள்ளது.

ஸ்கேலா மீடியா அதற்கு மேலே உள்ள ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலியிலிருந்து ரைஸ்னரின் சவ்வால் பிரிக்கப்படுகிறது, மேலும் கீழே உள்ள ஸ்கேலா டிம்பனியிலிருந்து பேஸிலார் சவ்வால் பிரிக்கப்படுகிறது. பேஸிலார் சவ்வு அடிப்பகுதியில் மிகவும் குறுகலாக இருந்து, உச்சியை நோக்கி படிப்படியாக அகலமாகிறது என்பதை கவனியுங்கள்.

பெரிலிம்பு பெரும்பாலான செல்லுக்கு வெளியே உள்ள திரவங்களைப் போலவே உள்ளது — அதில் அதிக அளவு சோடியம் உள்ளது. மறுபுறம், என்டோலிம்பு செல்லுக்கு வெளியே உள்ள திரவங்களில் கிட்டத்தட்ட தனித்துவமானது, ஏனெனில் அதில் அதிக அளவு பொட்டாசியம் உள்ளது. இதே திரவங்கள் உட்காதின் சமநிலை பகுதியிலும் உள்ளன.

செவித்திறன் மற்றும் சமநிலை அமைப்புகளின் மெம்பிரேனஸ் உட்காது டக்டஸ் ரியூனியன்ஸ் என்ற சிறிய குழாயால் இணைக்கப்பட்டு, ஒரு தொடர்ச்சியான என்டோலிம்பு நிரப்பப்பட்ட அமைப்பை உருவாக்குகின்றன. என்டோலிம்பாட்டிக் டக்ட் என்று அழைக்கப்படும் மற்றொரு குழாய், வெஸ்டிபுலில் உள்ள மெம்பிரேனஸ் உட்காதிலிருந்து டெம்போரல் எலும்பின் பெட்ரஸ் பகுதியில் உள்ள ஒரு இடைவெளியிலும், பின்புற கிரேனியல் ஃபோஸாவில் ட்யூரா லேயர்களுக்கு இடையிலும் அமைந்துள்ள என்டோலிம்பாட்டிக் சாக்கை நோக்கி செல்கிறது. மேலும், காக்லியர் ஆக்விடக்ட்

ஸ்கேலா டிம்பனியில் உள்ள ஒரு துளையிலிருந்து சப் அரக்னாய்ட் இடத்திற்கு செல்கிறது. காக்லியர் டக்ட் சுமார் 35 மி.மீ. நீளம் கொண்டது மற்றும் கூம்பு வடிவ சுருள் படி அமைப்பில் சுருண்டுள்ளது.

### காக்லியாவின் சுருள் அமைப்பு

இதன் விளைவாக உருவாகும் அமைப்பு சுமார் 5 மி.மீ. உயரமும், அடிப்பகுதியில் 9 மி.மீ. அகலமும் கொண்ட நத்தை ஒரு போல் தோற்றமளிக்கிறது, மேலும் உச்சியை நோக்கி குறுகலாகிறது. சுருள் குழாயின் மேல்கட்டமைப்பு ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினா என்று அழைக்கப்படும் எலும்பு அடுக்கு ஆகும். இது மோடியோலஸ் என்று அழைக்கப்படும் மையக் கோரை சுற்றி சுமார்  $2\frac{3}{4}$  சுற்றுகள் திரும்புகிறது. மெம்பிரேனஸ் டக்டின் (ஸ்கேலா மீடியா) மீடியல் பக்கம் எலும்பு அடுக்கின் லேட்டரல் உதட்டில் இணைக்கப்பட்டு, அடிப்பகுதியிலிருந்து உச்சி வரை பின்தொடர்கிறது.

காக்லியாவை மையத்தில் வெட்டி திறந்தால், உள் அமைப்பு வெளிப்படும். இங்கே மோடியோலஸை சுற்றி செல்லும் காக்லியர் டக்டின் பல குறுக்கு வெட்டு - ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினா என்ற அடுக்கை உருவாக்குகிறது, இது குழாயின் ஒவ்வொரு பகுதியையும் மேல் மற்றும் கீழ் பகுதியாக பிரிக்கிறது. அடுக்கிற்கு மேலே உள்ள ஒவ்வொரு குழாயின் பகுதியும் ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலி ஆகும், அடுக்கிற்கு கீழே உள்ள பகுதி ஸ்கேலா டைம்பனி ஆகும். அடுக்கின் உதட்டில் இணைக்கப்பட்ட மெம்பிரேனஸ் டக்ட் குழாய் முழுவதும் தொடர்ந்து நடு அறையான ஸ்கேலா மீடியாவை உருவாக்கும்.

ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினா உண்மையில் இரண்டு தட்டுகளால் ஆனது — அவை நரம்பு இழைகளுக்கு பாதையாக செயல்படும் ஒரு இடைவெளியால் பிரிக்கப்படுகின்றன. மேலும், மோடியோலஸின் மைய பகுதி ஒரு கூம்பைப் போன்றிருக்கும் மற்றும் இது இன்டர்னல் ஆடிட்டரி மீட்டஸ் வரை செல்கிறது — இது செவி நரம்பு மற்றும் காக்லியாவிற்கு இரத்த விநியோகத்திற்கான பாதையை வழங்குகிறது.

காக்லியர் டக்டின் ஒரு பகுதியின் குறுக்கு வெட்டு காட்சியில், மேலே ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலி, கீழே ஸ்கேலா டைம்பனி, இடையில் ஸ்கேலா மீடியா மற்றும் ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினா வழியாக மோடியோலஸை நோக்கி செல்லும் செவி நரம்பு செல்களையும் காணலாம். இந்த படங்கள் மோடியோலஸ் இடதுபுறம் (மீடியல்) மற்றும் காக்லியாவின் வெளிப்புற சுவர் வலதுபுறம் (லேட்டரல்) என்று திசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

காக்லியர் டக்டின் வெளிப்புற சுவர் ஸ்பைரல் லிகமென்ட் என்று அழைக்கப்படும் நார் இணைப்பு திசுவின் ஒரு பட்டையால் மூடப்பட்டிருக்கும். ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினாவின் மேற்பகுதி தடிமனான பெரி திசுவின் ஒரு பட்டையால் மூடப்பட்டிருக்கும்.

## லிம்பஸ், பாஸிலார் சவ்வு மற்றும் கோர்டியின் உறுப்பு

லிம்பஸ் என்று அழைக்கப்படும் பெரியோஸ்டியம் ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினாவின் மேற்பகுதியை மூடுகிறது. பாஸிலார் சவ்வு என்பது ஒரு நார் சவ்வு ஆகும், இது ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினாவிலிருந்து ஸ்பைரல் லிகமென்ட் வரை கிடைமட்டமாக நீள்கிறது. ரைஸ்னரின் சவ்வு என்பது ஒரு மெல்லிய சவ்வு ஆகும், இது லிம்பஸின் மீடியல் பகுதியின் மேற்பகுதியிலிருந்து சுமார் 45° மேல்நோக்கிய கோணத்தில் ஸ்பைரல் லிகமென்ட் வரை செல்கிறது. என்டோலிம்ப் நிரப்பப்பட்ட ஸ்காலா மீடியா இந்த எல்லைகளுக்குள் அடங்கியுள்ளது, பெரிலிம்ப் நிரப்பப்பட்ட ஸ்கேலா வெஸ்டிபுலி மேலேயும், ஸ்கேலா டிம்பானி கீழேயும் அமைந்துள்ளன.

லிம்பஸின் குழிவான லேட்டரல் பக்கத்தால் உருவாகும் வட்டமான இடைவெளி இன்டர்னல் ஸ்பைரல் சல்கஸ் என்று அழைக்கப்படுகிறது. கோர்டியின் உறுப்பு செவிப்புலனுக்கான உணர்வு உறுப்பு ஆகும், இது இன்டர்னல் ஸ்பைரல் சல்கஸின் லேட்டரல் பகுதியில் பேஸிலார் சவ்வின் மீது அமர்ந்துள்ளது. டெக்டோரியல் சவ்வு லிம்பஸின் மேல் உதட்டிலிருந்து உருவாகி கோர்டியின் உறுப்பின் மேல் மூடும் சவ்வாக அமைகிறது. டெக்டோரியல் சவ்வு முக்கியமாக கொலாஜன் நார்களால் ஆனது — இவை அதற்கு கணிசமான இழுவிசை வலிமையை அளிக்கின்றன மற்றும் அதை மிகவும் நெகிழ்வுடையதாக ஆக்குகின்றன. டெக்டோரியல் சவ்வின் லேட்டரல் விளிம்பு நார்களின் வலை மூலம் லேட்டரல் சப்போர்ட்டிங் அமைப்புகளுடன் இணைக்கப்படுகிறது.

கோர்டியின் உறுப்பின் லேட்டரல் சப்போர்ட்டிங் செல்களுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஸ்பைரல் லிகமென்ட்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பது ஸ்ட்ரியா வால்குலாரிஸ் என்று அழைக்கப்படும் நுண்நாளங்களின் வளமான வலையமைப்பு ஆகும் — இது ஸ்காலா மீடியாவின் இரசாயன சூழலை பராமரிக்கிறது.

கோர்டியின் உறுப்பு என்பது பல்வேறு துணை செல்கள் மற்றும் அமைப்புகளுடன் சேர்ந்த உணர்வு முடி செல்களின் ஒரு சிக்கலான அமைப்பு ஆகும். கோர்டியின் உறுப்பின் மையத்தில் தோராயமாக காணப்படும் தலைகீழான "Y" வடிவம் கோர்டியின் தூண்கள் அல்லது கம்புகளை உருவாக்குகிறது. இந்த தூண் செல்கள் கோர்டியின் சுரங்கம் என்று அழைக்கப்படும் முக்கோண இடைவெளியை சூழ்ந்துள்ளன. சுரங்கம் முழுவதும் நீளும் மெல்லிய கோடுகள் செவி நரம்பு இழைகள் ஆகும்.

## மயிரிழைச் செல்கள் மற்றும் ஸ்டிரியோசிலியா

கோர்டியின் சுரங்கத்திற்கு மீடியல் பகுதியில் ஒரு வரிசை உள் மயிரிழைச் செல்கள் (IHCs) உள்ளன, அதற்கு லேட்டரல் பகுதியில் மூன்று வரிசை வெளி மயிரிழைச் செல்கள் (OHCs) உள்ளன. இந்த செல்கள் மயிரிழைச் செல்கள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன, ஏனெனில் அவை ஸ்டிரியோசிலியா என்று அழைக்கப்படும் நுண்ணிய மயிர்களின் கொத்துகளால் மேலே மூடப்பட்டுள்ளன.

இந்த ஸ்டிரியோசிலியா மயிரிழைச் செல்லின் மேற்பகுதியில் உள்ள தடிமனான அடுக்கான கியூட்டிகுலார் தட்டிலிருந்து மேல்நோக்கி நீட்டிக்கொள்கின்றன. கோர்டியின் உறுப்பு முழுவதுமாக குழாயின் முழு நீளத்திலும் தொடர்ந்து செல்கின்றன. மயிரிழைச் செல்களிலிருந்து வரும் செவி நரம்பு செல்கள் அல்லது இழைகள் ஹெபெனூலா பெர்ஃபோரேட்டா என்று அழைக்கப்படும் துளைகள் வழியாக ஆஸியஸ் ஸ்பைரல் லேமினாவினுள் நுழைகின்றன.

ரெட்டிகுலார் லேமினா என்று அழைக்கப்படும் ஒரு புகாத அடுக்கு, மயிரிழைச் செல்களின் மேற்பகுதிகளாலும், சுரங்க செல்களின் மேல் முனைகளாலும் மற்றும் பிற துணைச் செல்களாலும் உருவாக்கப்படுகிறது. ரெட்டிகுலார் லேமினா கோர்டியின் உறுப்பின் அடிப்பட்ட அமைப்புகளை அவற்றிற்கு மேலே உள்ள ஸ்கேலா மீடியாவின் எஞ்சிய பகுதியிலிருந்து தனிமைப்படுத்துகிறது.

மேலும், ரெட்டிகுலார் லேமினாவிற்கு கீழே உள்ள இடைவெளிகளில் உள்ள திரவம் ஸ்கேலா டிம்பனியின் பெரிலிம்பிற்கு ஒத்ததாக உள்ளது — இது கோர்டியின் உறுப்பில் உள்ள மயிரிழைச் செல்கள் மற்றும் மயலின் படலமில்லாத நரம்பு இழைகளின் செயல்பாட்டிற்கு தேவையான சோடியம் நிறைந்த சூழலை வழங்குகிறது. கூடுதலாக, என்டோலிம்ப் மயிரிழைச் செல்களுக்கு நச்சுத்தன்மையுடையது என்பதால், அது உள்ளே வராமல் தடுக்கப்பட வேண்டும்.

### ரெட்டிகுலார் லேமினா மற்றும் மின்னழுத்தங்கள்

W அல்லது V வடிவ ஸ்டிரியோசிலியா கொத்துகளால் மேலே மூடப்பட்ட மூன்று வரிசை வெளி மயிரிழைச் செல்களை தெளிவாக காணலாம். உள் மயிரிழைச் செல்களின் மேற்பகுதிகள் படத்தின் வலது பக்கத்தை நோக்கி அமைந்துள்ள ஸ்டிரியோசிலியா கொத்துகளின் வரிசையால் அடையாளப்படுத்தப்படுகின்றன. உள் மயிரிழைச் செல்களின் (IHCs) மேலுள்ள ஸ்டிரியோசிலியா முதல் பார்வையில் நேர்கோடாக தோன்றினாலும், உண்மையில் மிகவும் அகலமான U வடிவத்தை கொண்டுள்ளன.

டெக்டோரியல் சவ்வு ரெட்டிகுலார் லேமினாவின் மேல் மூடியிருக்கிறது. வெளி மயிரிழைச் செல்களின் (OHCs) ஸ்டிரியோசிலியா டெக்டோரியல் சவ்வின் கீழ் பரப்பில் உறுதியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மறுபுறம், உள் மயிரிழைச் செல்களின் (IHCs) ஸ்டிரியோசிலியா டெக்டோரியல் சவ்வில் இணைக்கப்படவில்லை என்று தோன்றுகிறது.

காக்லியாவின் வெவ்வேறு பகுதிகளுக்கிடையே ஓய்வு நிலை மின்னழுத்தங்கள் என்று அழைக்கப்படும் மின் மின்னழுத்த வேறுபாடுகள் உள்ளன. பெரிலிம்ப் பொதுவாக குறிப்புப் புள்ளியாக கருதப்படுகிறது, எனவே அதன் மின்னழுத்தம் 0 மில்லிவோல்ட்கள் (mV) ஆகும். பெரிலிம்புடன் ஒப்பிடுகையில், என்டோலிம்ப் சுமார் +100 mV மின்துருவத்தன்மை கொண்டுள்ளது — இது என்டோகாக்லியர் பொட்டன்ஷியல் என்று

அழைக்கப்படுகிறது. மயிரிழைச் செல்களுக்குள் உள்ள மின்னழுத்தம் இன்ட்ராசெல்லுலார் பொட்டன்ஷியல் என்று அழைக்கப்படுகிறது — இது உள் மயிரிழைச் செல்களில் சுமார்  $-40\text{ mV}$  ஆகவும், வெளி மயிரிழைச் செல்களில் சுமார்  $-70\text{ mV}$  ஆகவும் உள்ளது.

### உட்காதின் சமநிலை உறுப்பு (Vestibule)

மனித காதின் - உட்காதினுள் உடலின் சமநிலைபடுத்தும் உறுப்புகள் உள்ளன. இவ்வுறுப்புகள் காக்லியாவுடன் எலும்பு மற்றும் மெம்பிரேனஸ் உட்காதினைப் பகிர்ந்து கொள்கின்றன. சமநிலை உறுப்புகள் காக்லியாவிற்கு பின்புறத்தில் அமைந்துள்ளன — இவற்றில் வெஸ்டிபுலுக்குள் இருக்கும் யூட்ரிக்கிள் மற்றும் சாக்கியூல் ஆகியவையும், அரைவட்ட குழாய்களும் அடங்கும்.

ஒவ்வொரு காதினும் மூன்று அரைவட்ட குழாய்கள் உள்ளன — இவை கோண முடுக்கத்திற்கு, அதாவது வட்ட இயக்கத்திற்கு பதிலளிக்கின்றன. தலையை திருப்புவது போன்ற வட்ட இயக்கங்களுக்கு இந்த குழாய்கள் பதிலளிக்கின்றன. இந்த கால்வாய்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்கோணத்தில் அமைந்துள்ளன — இதனால் அவை எந்த திசையிலும் கோண இயக்கத்திற்கு பதிலளிக்க முடிகிறது.

ஒவ்வொரு கால்வாயிலும் ஆம்புல்லா என்று அழைக்கப்படும் ஒரு அகலப்பட்ட பகுதி உள்ளது — இது வெஸ்டிபுலுடன் இணையும் முன்புறத்தில் அமைந்துள்ளது. ஆம்புல்லாவில் கிரிஸ்டா என்று அழைக்கப்படும் ஒரு ஏற்பி உறுப்பு உள்ளது. கிரிஸ்டாவின் அடிப்பகுதியில் வெஸ்டிபுலார் மயிரிழைச் செல்களும் அவற்றின் துணை மயிரிழைச் செல்களும் உள்ளன. இந்த மயிரிழைச் செல்கள் காக்லியர் மயிரிழைச் செல்களுக்கு மிகவும் ஒத்தவை — ஆனால் ஒரு முக்கியமான வேறுபாடு என்னவென்றால், இவற்றில் அடிப்படை உடலுக்கு பதிலாக ஒரு பெரிய கினோசிலியம் உள்ளது.

கிரிஸ்டாவின் மேல் பகுதி கியூபுலா ஆகும் — இது குன்று வடிவமான ஜெலட்டின் போன்ற திரண்ட அமைப்பு ஆகும். இது ஒரு ஊசலாடும் கதவைப் போல கால்வாயில் என்டோலிம்பின் ஓட்டத்தை தடுக்கிறது. மயிரிழைச் செல்களின் ஸ்டிரியோசிலியா கியூபுலாவினுள் நீட்டிக்கொள்கின்றன.

வெஸ்டிபுலார் மயிரிழைச்செல் அதற்கு கீழே உள்ள வெஸ்டிபுலார் நியூரான்களுடன் சினாப்ச் வழியாக இணைகிறது — இந்த நியூரான்கள் எட்டாவது கிரேனியல் நரம்பின் ஒரு பகுதியாகும்.