



# ProjeCenter

www.ProjeCenter.ir

📷 | @projehcenter

👉 | @projehcenter\_ir



...

۱

موضوع:

بررسی بیولوژیکی دستگاه شنوایی خط جانبی در ماهیان

مختلف

## فهرست مطالب

صفحه	موضوع
۱.....	مقدمه.....
۱.....	اصطلاح Octavolateralis یا سیستم شنوایی.....
۳.....	آناتومی گوش داخلی و ضمائم آن.....
۳.....	ساختمان.....
۳.....	مجاری نیم دایره.....
۴.....	سنگریزه های شنوایی.....
۵.....	مجموعه مژگانی.....
۷.....	الگوهای جهت یابی سلولهای شنوایی.....
۹.....	تفاوت های سلول های شنوایی.....
۱۰.....	ساختارهای کمکی شنوایی و ویژگی های آن ها.....
۱۲.....	آناتومی خط جانبی.....
۱۳.....	راههای ورودی و خروجی شنوایی.....
۱۴.....	گیرنده های مکانیکی خط جانبی.....
۱۴.....	سیستم وابران.....
۱۵.....	رفتار ماهیان و سیستم تعادل.....
۱۶.....	پایداری بینایی.....
۱۷.....	ارتباط شنوایی: صوت.....
۱۷.....	(تولید و عملکرد).....
۱۷.....	مکانیسم تولید صدا.....
۱۸.....	مثال هایی - از ارتباطات صوتی.....
۱۹.....	خط جانبی دررفتار.....
۲۰.....	تغذیه.....
۲۰.....	اجتماعات.....

۲۱	عمل سیستم داخلی شنوایی و تعادل
۲۱	عمل سیستم Octavolatoralis
۲۴	شنوایی
۲۴	ماهی ها چگونه می شنوند؟
۲۷	اطلاعات دقیق آستانه ای
۲۸	منابع صوتی متمرکز
۲۹	چرا ماهی ها می شنوند؟
۳۱	شتاب، سرعت و تغییر حساسیت
۳۱	بسامد
۳۲	مطالعات تطبیقی
۳۲	سیستم شنوایی - مقایسه در ساختار؛
۳۴	سؤالات مهم
۳۵	سیستم شنوایی
۳۶	سیستم Vestibular
۳۷	خط جانبی
۳۸	منابع فارسی

## مقدمه

ماهیان به کمک دستگاه شنوایی - خط جانبی، صدا، ارتعاشات و سایر جابجایی های آب در محیط اطرافشان را احساس می کنند. این دستگاه دارای دو جزء اصلی، شامل گوش داخلی، دستگاه نوروماست خط جانبی است. گوش داخلی ماهیان، علاوه بردریافت صدا، جهت یابی یا تعادل فضای سه بعدی را نیز بر عهده دارد. این اندام، احساس جهت یابی در برابر جاذبه زمین را، حتی وقتی که ماهی در محیط های تاریک و پلاژیک به حالت معلق به سر می برد، امکان پذیر می سازد. در این ترجمه سعی بر این است که مطالبی را در مورد شنوایی ماهیان استخوانی به تفصیل و در مورد ماهیان غضروفی به طور خلاصه ذکر گردد. بدیهی است که گستردگی مطالب پیش از این سمینار است. مثلاً در مورد مکانیسم تولید الکتریسیته و گیرنده های الکتریکی فقط به صورت خلاصه در ارتباط با خط جانبی مورد بحث قرار گرفته اند.

## اصطلاح Octavolateralis یا سیستم شنوایی

واژه Octarolateralis با گوش داخلی، خط جانبی و سیستم های حسی مرتبط است که برای مدتی طولانی به عنوان سیستم تعادلی - صوتی شناخته شده بودند که این نام از تعبیراتی بود که در قدیم استعمال می شد و هر دو سیستم را به عنوان یک دریافت کننده صوتی معرفی کرده بود که بوسیله پرده های مشابه از هم جدا شده اند و تصورات اولیه

براین باور است که گوش داخلی از خط جانبی که حاوی ماده متشکله سلولهای شنوایی است، مشتق شده است. در صورتیکه گوش و خط جانبی بوسیله مشخصه های خود، نحوه تغذیه و اعمال اصلی آنها مشخص می شوند و به هیچ عنوان از یکدیگر مشتق نشده اند. ابتدا عمل مجموعه های مژگانی شرح داده می شود. مجموعه های مژگانی دارای جهت یابی هایی هستند که با میزان حساسیت فیزیکی آنها که برای خم کردن این مجموعه ها بکار می رود در ارتباطند. این جهت یابی بوسیله موقعیت خارج از مرکز ماده Kinotilium در یکطرف از مجموعه و انتقال تدریجی ولی زیاد Stereocilia که در سمت Kinotilium دارای طول بیشتر و در انتهای مجموعه دارای طول کمتری است تعیین می گردد. خم شدن رشته ها در سمتی که طول بلندتر دارد سبب پلاریزاسیون داخل سلولی می شود و یک ولتاژ بالقوه ای در درون سلولهای شنوایی ایجاد می کند و با خم شدن به سمت مخالف از قطبی شدن بیش از حد جلوگیری می کند. بزرگی واکنش ها بستگی به خم شدن دارد و بوسیله اندازه گیری برحسب نانومتر محاسبه می شود. خم شدن دسته ها در جهتی به جز جهت اصلی واکنشی را طرح ریزی می کند که ارتباط کسینوسی با خم شدن دسته ها دارد. خاصیت این واکنش برداری این است که به سلولهای شنوایی یک مکانیسم بالقوه ای برهدایت مستقیم واکنش ها و جهت یابی مرکز صوت در آب می دهد. هرغشاء حسی در ارگانهای داخلی، دارای سلولهای مژگانی جهت دار است که امر الگوهایی مجزا وابسته به قطبیت سلولها قرار دارد.

## آناتومی گوش داخلی و ضمائم آن

### ساختمان

در لایبرنت مهره داران دو قسمت بنام های Pars superior و Pars inferior مشاهده می شود. در ماهیان غضروفی و استخوانی اولی شامل سه مجرای نیم دایره و یکی از سه سنگریزه شنوایی بنام «اتریکول» است، که در یک سطح افقی با ظاهری ناصاف قرار دارد. در Pars inferior دو سنگریزه دیگر بنام های «ساکولوس» و «لاگنا» قرار دارد که بصورت عمودی و نزدیک به هم قرار دارند. علاوه بر موارد ذکر شده بیشتر ماهیان دارای یک ارگان داخلی دیگر بنام Macula neglecta هستند که در نزدیکی اتریکول و کانال آمپول و مجاری نیم دایره خلفی قرار دارد. هر کدام از زوایای داخلی با شاخه هایی از عصب شماره هشت مجموعه کنترل می شود.

### مجاری نیم دایره

سه مجرای نیم دایره (قدامی، جانبی، خلفی) به سمت خارج اتریکول گسترده شده و درون آن از مایع آندولنف پر شده است. بخش قدامی و خلفی بوسیله یک صفحه عمودی بنام Crus Commune تقسیم می شود و برجستگیهای کروی آمپول در قاعده هر مجرا وجود دارد. درون هر آمپول یک لبه مضرس و باریک و بلند بنام Crista ampularis وجود دارد که در سرتاسر مجرا بوسیله سلولهای مویی، حسی پوشیده شده است و یک ساختار ژلاتینی بنام Cupula به صورت یک غشاء ضخیم از