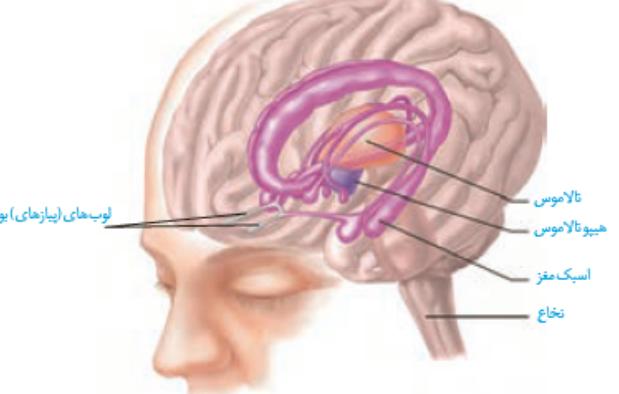


**گما:** کما حالت نیهلوشی عمیق است که در آن، فرد زنده است، ولی نمی‌تواند حرکت کند و به محرك‌های محیطی پاسخ نمایند. بدهد، گما معمولاً با آسیب وسیع مغز به ویژه بخش‌هایی از آن که با حفظ هوشیاری در ارتباط ندارند همراه است. فرد در حالت کما ممکن است پنهان شود، با این حالات زنگی نباشد.



لوب‌های (بازهای) آپوای

تالاموس

هیپو‌تالاموس

اسکامفر

نخاع

شکل ۱۷- سامانه کناره‌ای (بخش‌های پنسون‌رنگ)

**زنگی نباتی:** در زنگی نباتی بخش خودمنخار غیرفعال است. در ضربان قلب، تنفس و فشارخون تنظیم می‌شود و فرد حرکات غیررادی نیز نشان می‌دهد: اما به محرك‌های محیطی پاسخ متعادل نمی‌دهد: صدای تولید می‌کند و نمی‌تواند سخن بگوید؛ فعالیت انجام دهد و بیازهای خود را برآورده کند.

**مرگ مغزی:** چهار رگ اصلی به مغز خونرسانی می‌کنند، اگر این رگ‌ها بسته شوند، خونرسانی به مغز مختل می‌شود و اکسیژن‌رسانی به آن انجام نمی‌شود، درنتیجه مغز به طور غرقابی برگشتی تحریب می‌شود. در نوار مغزی هیچ علائمی از فعالیت مغز دیده نمی‌شود، فریده محرك‌های هیچ پاسخی نمی‌دهد: حتی بدن دستگاه تنفس مصنوعی نمی‌تواند نفس بکشد. البته در این حالت، اندام‌های دیگر بدن مانند قلب، کبد و کلیه‌های باری مدتی فعال اند که در صورت اهدای آنها زنگی افراد دیگری نجات پیدا می‌کنند.

**پیشتر بدایند**

**گما:** کما حالت نیهلوشی عمیق است که در آن، فرد زنده است، ولی نمی‌تواند حرکت کند و به محرك‌های محیطی پاسخ نمایند. بدهد، گما معمولاً با آسیب وسیع مغز به ویژه بخش‌هایی از آن که با حفظ هوشیاری در ارتباط ندارند همراه است. فرد در حالت کما ممکن است پنهان شود، با این حالات زنگی نباشد.

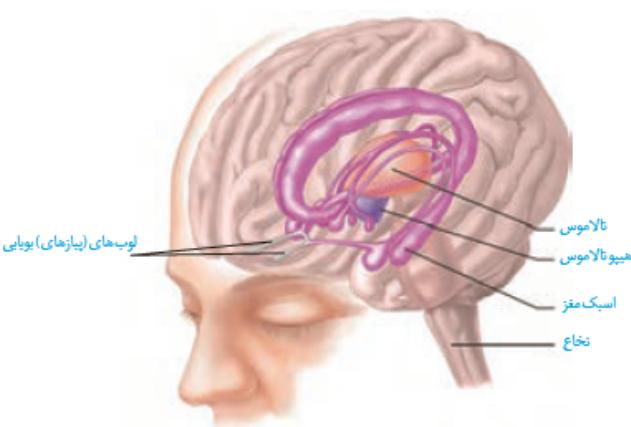
شکل ۱۷- سامانه کناره‌ای (بخش‌های پنسون‌رنگ)

**پیشتر بدایند**

**زنگی نباتی:** در زنگی نباتی بخش خودمنخار غیرفعال است: ضربان قلب، تنفس و فشارخون تنظیم می‌شود و فرد حرکات غیررادی نیز نشان می‌دهد: اما به محرك‌های محیطی پاسخ متعادل نمی‌دهد: صدای تولید می‌کند و نمی‌تواند سخن بگوید؛ فعالیت انجام دهد و بیازهای خود را برآورده کند.

**پیشتر بدایند**

**مرگ مغزی:** چهار رگ اصلی به مغز خونرسانی می‌کنند، اگر این رگ‌ها بسته شوند، خونرسانی به مغز مختل می‌شود و اکسیژن‌رسانی به آن انجام نمی‌شود، درنتیجه مغز به طور غرقابی برگشتی تحریب می‌شود. در نوار مغزی هیچ علائمی از فعالیت مغز دیده نمی‌شود، فریده محرك‌های هیچ پاسخی نمی‌دهد: حتی بدن دستگاه تنفس مصنوعی نمی‌تواند نفس بکشد. البته در این حالت، اندام‌های دیگر بدن مانند قلب، کبد و کلیه‌های باری مدتی فعال اند که در صورت اهدای آنها زنگی افراد دیگری نجات پیدا می‌کنند.



**اعتیاد:** اعتیاد وابستگی **همشگی** به مصرف یک ماده، یا انجام یک رفتار است که ترک آن مشکلات جسمی و روانی برای فرد به وجود می‌آورد. وابستگی به اینترنت یا بازی‌های رایانه‌ای نیز نمونه‌ای از اعتیادهای رفتاری‌اند. مواد گوناگون مانند الکل، کوکائین، نیکوتین، هروئین، مورفین و حتی کافئین کافی‌قوه اعتیاد آورند. اعتیاد نه فقط سلامت جسمی و روانی فرد مصرف کننده، بلکه سلامت خانواده او و نیز افراد دیگر اجتماع را به خطر می‌اندازد.

**مواد اعتیادآور و مغز:** نخستین تصمیم برای مصرف مواد اعتیادآور در اغلب افراد اختیاری است، اما استفاده مکثر از این مواد، تغییراتی را در مغز ایجاد می‌کند که فرد دیگر نمی‌تواند با میل شدید برای مصرف مقابله کند. این تغییرات ممکن است دائمی باشند. به همین علت، اعتیاد را بیماری برگشت‌پذیر می‌دانند که حتی سال‌ها پس از ترک مواد، فرد در خطر مصرف دوباره قرار دارد. مواد اعتیادآور بر سامانه کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دویامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه مصرف، دویامین کمتری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، نمی‌شود، درنتیجه مغز به طور غرقابی برگشتی تحریب می‌شود. در نوار مغزی هیچ علائمی از فعالیت مغز دیده نمی‌شود، فریده محرك‌های هیچ پاسخی نمی‌دهد: حتی بدن دستگاه تنفس مصنوعی نمی‌تواند نفس بکشد. البته در این حالت، اندام‌های دیگر بدن مانند قلب، کبد و کلیه‌های باری مدتی فعال اند که در صورت اهدای آنها زنگی افراد با بررسی مصرف گلوكز در آن نشان می‌دهند.

## بیشتر بدانید

دماهی درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرم‌مارادریافت می‌کنند.

تزریق موادی مانند هیستامین که از بافت‌های تخریب شده خارج می‌شوند، در زیر پوست، درد شدیدی را ایجاد می‌کنند. به این ترتیب، مشخص شده وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند.



شکل ۳. گیرنده‌های حس و ضعیت در زردی

## بیشتر بدانید

دماهی درون بدن و گیرنده‌های دمایی پوست به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند؛ در نتیجه سرما یا گرم‌مارادریافت می‌کنند.

فعالیت گیرنده‌های مکانیکی **حس و ضعیت** موجب می‌شود که مغز از چگونگی قرارگیری قسمت‌های مختلف بدن نسبت به هم، هنگام سکون و حرکت اطلاع یابد. گیرنده‌های حس و ضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند. گیرنده‌های حس و ضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی، زردی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها قرار دارند و به کشیده شدن حساس‌اند. مثلاً وقتی دست خود را حرکت می‌دهید، گیرنده‌های درون ماهیچه کشیده و تحریک می‌شوند.



شکل ۳. گیرنده‌های حس و ضعیت در زردی

## بیشتر بدانید

**گیرنده‌های درد** در پوست و برخی بخش‌های دیگر بدن مانند دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند. گیرنده‌های درد به آسیب بافتی پاسخ می‌دهند. آسیب بافتی در اثر عوامل مکانیکی مثل بریدگی، سرما یا گرمای شدید و برخی مواد شیمیایی مثل لاکتیک اسید ایجاد می‌شود. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. در نتیجه، این پدیده کمک می‌کند مادامی که محزن آسیبرسان وجود دارد، فرد از وجود محزن اطلاع داشته باشد.

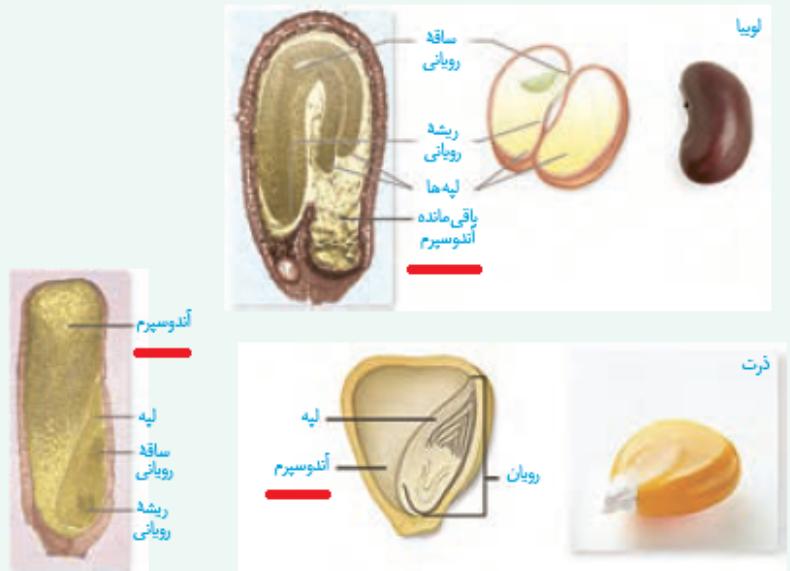
درد یک سازوکار حفاظتی است. هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار گیرند، درد ایجاد و انتقال پیام عصبی دراز آن بخش بدن جلوگیری می‌کند. به همین علت مالش پوست در نزدیک محل دردناک، در تسکین درد تأثیر دارد.

## بیشتر بدانید

تحریک برخی گیرنده‌های تماسی، از انتقال پیام عصبی دراز آن بخش بدن جلوگیری می‌کند. به همین علت مالش پوست در نزدیک محل دردناک، در تسکین درد تأثیر دارد.

(الف) دانه هایی مانند لوپیا و ذرت را در شرایط مناسب قرار دهید تا رویش بابند. این کار را چگونه انجام می دهید؟ با مشاهده دانه های در حال رویش، مشخص کنید ابتدا کدام یک از اندام های رویشی از دانه خارج می شوند. این مشاهده را برای انواعی از دانه های دیگر نیز انجام دهید. نتیجه را به صورت یک گزاره بنویسید.

(ب) دانه های لوپیا و ذرت را در فواصل زمانی دو روزه، بعد از خیس خوردن از وسط نصف و با استفاده از شکل زیر آنچه را می بینید، نام گذاری کنید.



## فعالیت ۶

رویش دانه

پوسته دانه ها معمولاً سخت است. به نظر شما پوسته دانه از چه نوع یاخته هایی تشکیل شده است؟ پوسته دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می کند و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه مانع از رشد سریع رویان می شود. بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن دانه رُست می گویند از دانه خارج می شود. در این حالت گفته می شود که دانه رویش یافته است.

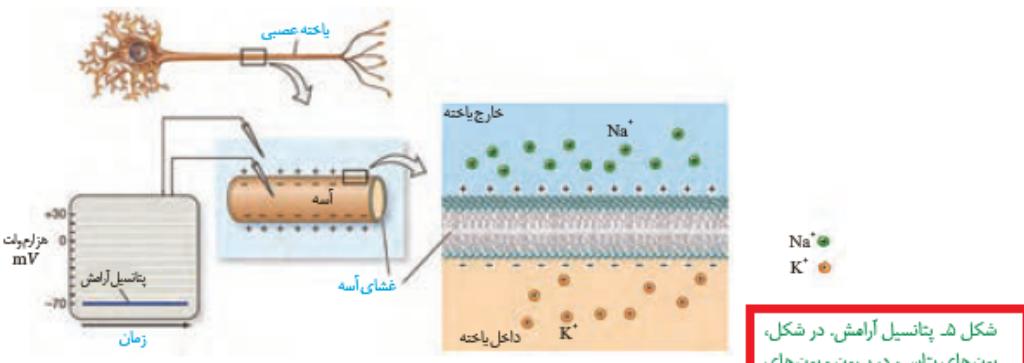
چاپ ۹۸



## رویش دانه

پوسته دانه ها معمولاً سخت است. به نظر شما پوسته دانه از چه نوع یاخته هایی تشکیل شده است؟ پوسته دانه، رویان را در برابر شرایط نامساعد محیط و صدمه های فیزیکی یا شیمیایی حفظ می کند و با جلوگیری از ورود آب و اکسیژن به دانه مانع از رشد سریع رویان می شود. بعد از تشکیل رویان، رشد آن تا مدتی متوقف می شود. رویان در شرایط مناسب رشد خود را از سر می گیرد و به صورت گیاهی کوچک که به آن دانه رُست می گویند از دانه خارج می شود. در این حالت گفته می شود که دانه رویش یافته است.

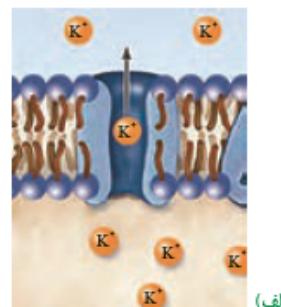
چاپ ۹۹ - ص ۱۳۱



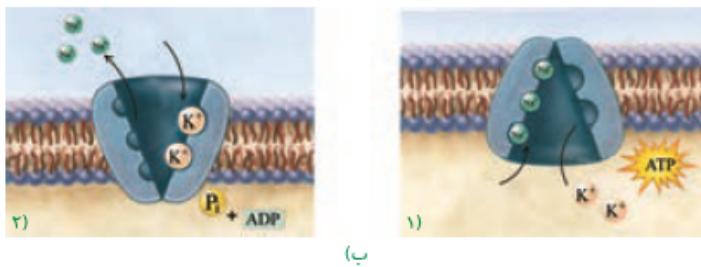
شکل ۵ پتانسیل آرامش. در شکل،  
یون های پتانسیم در بیرون و یون های  
سدیم در درون یاخته نشان داده شده اند.

در حالت آرامش، مقدار یون های سدیم در بیرون یاخته های عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون های پتانسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است. در یاخته های عصبی، مولکول های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون های سدیم و پتانسیم از غشا کمک می کنند. یکی از این پروتئین ها، کانال های نشتشی هستند که یون های توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۶-الف). از راه این کانال ها، یون های پتانسیم، خارج و یون های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می شوند. تعداد یون های پتانسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

**پمپ سدیم-پتانسیم**: پروتئین دیگری است که در سال گذشته با آن آشنا شدید. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتانسیم وارد آن می شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می کند (شکل ۶-ب).



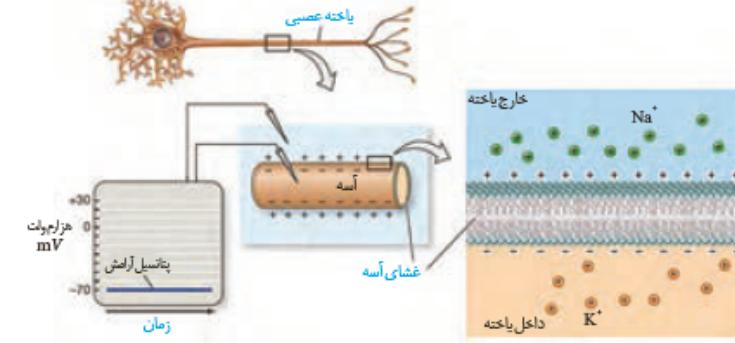
(الف)



(ب)

شکل ۶-الف) کانال نشتشی  
ب) چگونگی کار پمپ  
سدیم-پتانسیم

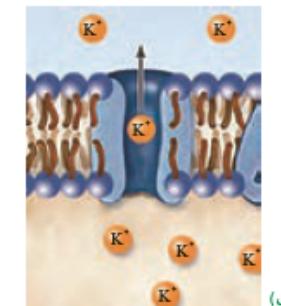
۹۸



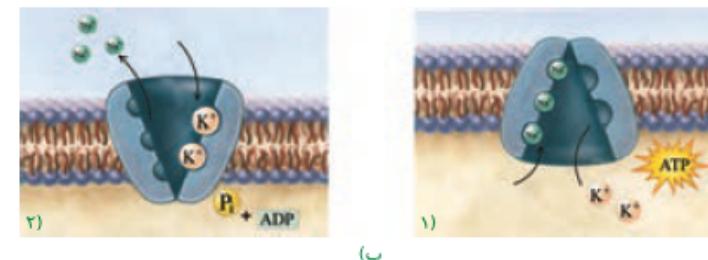
شکل ۶ پتانسیل آرامش. در شکل،  
یون های پتانسیم در بیرون و یون های  
سدیم در درون یاخته نشان داده  
شده اند.

در حالت آرامش، مقدار یون های سدیم در بیرون یاخته عصبی زنده از داخل آن بیشتر است و در مقابل، مقدار یون های پتانسیم درون یاخته، از بیرون آن بیشتر است. در یاخته های عصبی، مولکول های پروتئینی وجود دارند که به عبور یون های سدیم و پتانسیم از غشا کمک می کنند. یکی از این پروتئین ها، کانال های نشتشی هستند که یون های توانند به روش انتشار تسهیل شده از آنها عبور کنند (شکل ۶-الف). از راه این کانال ها، یون های پتانسیم، خارج و یون های سدیم به درون یاخته عصبی وارد می شوند. تعداد یون های پتانسیم خروجی بیشتر از یون های سدیم ورودی است؛ زیرا غشا به این یون، نفوذپذیری بیشتری دارد.

**پمپ سدیم-پتانسیم**: پروتئین دیگری است که در سال گذشته با آن آشنا شدید. در هر بار فعالیت این پمپ، سه یون سدیم از یاخته عصبی خارج و دو یون پتانسیم وارد آن می شوند. این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده می کند (شکل ۶-ب).



(الف)



(ب)

شکل ۶-الف) کانال نشتشی که عبور  
یون های پتانسیم از آن نشان داده  
شده است.  
ب) چگونگی کار پمپ  
سدیم-پتانسیم

در گروه خود درباره پرسش‌های زیر گفت و گو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

۱- کارپمپ سدیم-پتانسیم و کاتال‌های نشتشی را با هم مقایسه کنید.

۲- چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

### بیشتر بدانید

**پتانسیل عمل:** دانستید که در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبتتر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش مرکب استفاده کردند. آن‌ها پتانسیل الکتریکی غشای از آسه قطعه نرم تن می‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند. هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

در آسه و اثر بیون‌های سدیم و پتانسیم بر فعالیت‌های الکتریکی آن یاخته عصبی باز می‌شوند و بیون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کاتال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و بیون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی درون آن، مثبتتر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کاتال‌های باز شوند و کاتال‌های دریچه‌دار پتانسیمی باز و بیون‌های پتانسیم خارج می‌شوند. این کاتال‌های هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند (شکل ۷). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (-۷۰) بر می‌گردد.

فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتانسیم موجب می‌شود غلظت بیون‌های سدیم و پتانسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

۱- Alan Lloyd Hodgkin  
۲- Andrew Fielding Huxley

### فعالیت ۲

در گروه خود درباره پرسش‌های زیر گفت و گو و نتیجه را به کلاس گزارش کنید.

۱- کارپمپ سدیم-پتانسیم و کاتال‌های نشتشی را با هم مقایسه کنید.

۲- چرا در حالت آرامش، بار مثبت درون یاخته‌های عصبی از بیرون آنها کمتر است؟

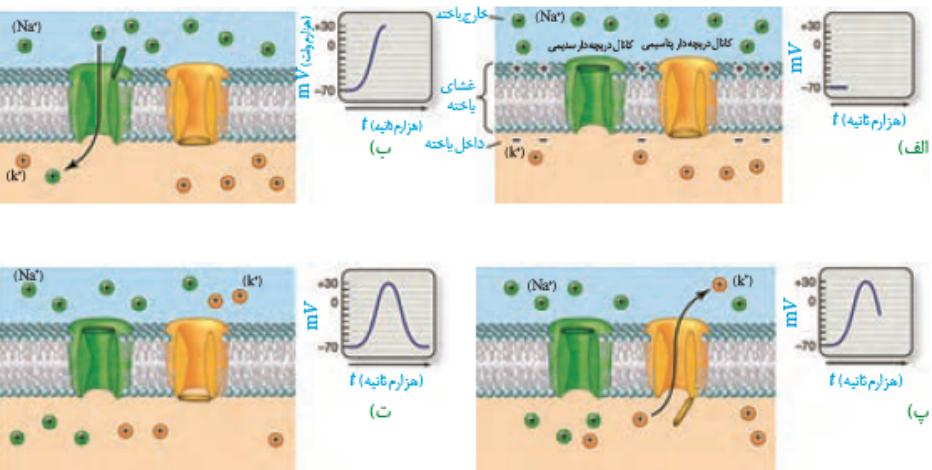
### بیشتر بدانید

در ۱۹۵۰ دو دانشمند به نام‌های هاجکین<sup>۱</sup> و هاکسلی<sup>۲</sup> برای بررسی تغییرات الکتریکی غشای یاخته‌های عصبی آن به طور ناگهانی تغییر می‌کند؛ داخل یاخته از بیرون آن، مثبتتر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند. هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌های به نام کاتال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می‌شوند و بیون‌ها از آنها عبور می‌کنند. وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کاتال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌شوند و بیون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته و بار الکتریکی را نیز بررسی کردند. حاصل کار آنها یاخته‌های جدیدی در برابه عملکرد غشای تحریک‌پذیر یاخته عصبی به دنبال آن، مثبتتر می‌شود. پس از زمان کوتاهی این کاتال‌های باز شوند و کاتال‌های دریچه‌دار پتانسیمی باز و بیون‌های پتانسیم خارج می‌شوند. این کاتال‌های هم پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند (شکل ۷). به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به پتانسیل آرامش (-۷۰) بر می‌گردد.

فعالیت بیشتر پمپ سدیم-پتانسیم موجب می‌شود غلظت بیون‌های سدیم و پتانسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش باز گردد.

۱- Alan Lloyd Hodgkin  
۲- Andrew Fielding Huxley



شکل ۷- چگونگی ایجاد پتانسیل عمل: در شکل بیون‌های پتانسیم بیرون و بیون‌های سدیم درون یاخته، نشان داده شده‌اند