

اهمیت کانال های یونی در بدن انسان

• کانال های Ca^{2+} دارای ولتاژ در فرآیندهای مختلف انتقال سیگنال نقش اساسی دارند. این کانال ها اجازه ورود Ca^{2+} را به سیتوپلاسم می دهند که به عنوان پیام رسان دوم عمل می کند و تعدادی از رویدادهای سلولی را آغاز می کند. آنها عمدتاً در انقباض سلول های قلبی و عضلات صاف، ترشح هورمون ها، فعال شدن پروتئین کینازها، شروع انتقال سیناپسی و تنظیم بیان ژن نقش دارند.

کانال های یونی با دروازه لیگاند

• کانال های یونی دریچه دار لیگاند، گروهی از پروتئین های غشایی ذاتی هستند که با اتصال یک انتقال دهنده عصبی باز می شوند. لیگاندها به محلی متصل می شوند که از منافذ هدایت یونی متمایز است که به آن محل ارتوستریک می گویند. اتصال باعث تغییرات ساختاری می شود که نفوذپذیری کانال یونی را تغییر می دهد و بنابراین فقط به یون های خاص اجازه عبور می دهد.

• گلوتامات و استیل کولین مهمترین انتقال دهنده های عصبی تحریک کننده مغز هستند. پس از اتصال به گیرنده های مربوطه خود، آنها کانال های کاتیونی دریچه فرستنده را باز می کنند و باعث دپلاریزاسیون غشای پس سیناپسی می شود که در نهایت منجر به شروع یک پتانسیل عمل می شود.

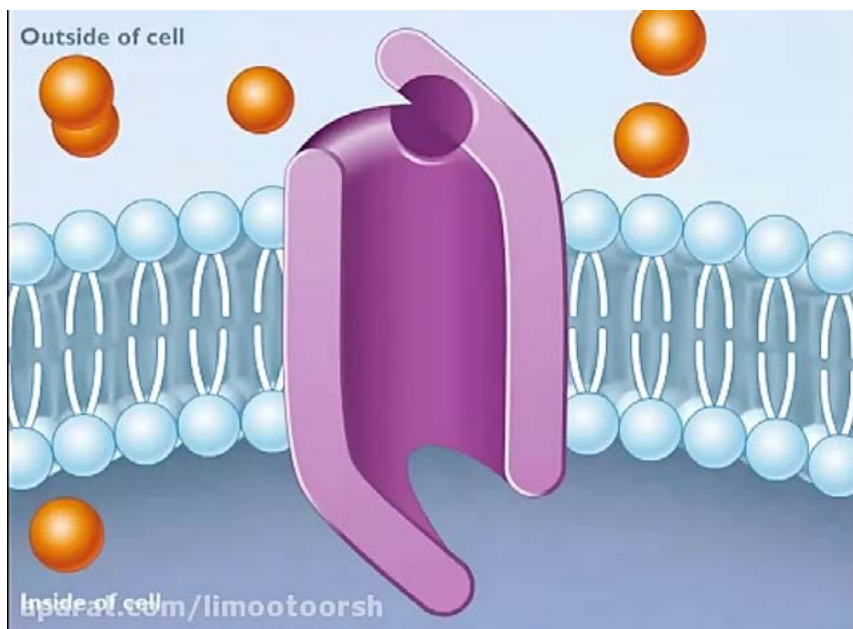
• γ آمینوبوتیریک اسید (GABA) و گلیسین انتقال دهنده های عصبی مهارکننده اصلی هستند. آنها در بازکردن کانال های کلر یا K^{+} دارای دریچه فرستنده نقش دارند که منجر به هایپرپلاریزه شدن غشای عصبی می شود

کانال های یونی پروتئین های گذرنده بوده که به طور خاص با انتقال یون های معدنی مانند Ca^{2+} ، K^{+} ، Na^{+} یا Cl^{-} درگیر است. کانال های یونی یعنی در پاسخ به یک محرک خاص، مانند تغییر در پتانسیل غشایی (کانال های یونی دریچه دار دارای ولتاژ) یا اتصال یک انتقال دهنده عصبی (کانال های یونی دریچه لیگاند) باز می شود. کانال های یونی دارای ولتاژ، اجازه نفوذ تنها یک نوع یون را می دهد در حالی که کانال های دروازه دار لیگاند انتخابی کمتری دارد و اجازه نفوذ دو یا چند نوع یون را از طریق منافذ کانال می دهد. شار یون ها منجر به ایجاد اختلاف پتانسیل الکتریکی بین محیط داخلی و خارجی سلول می شود که به آن پتانسیل غشایی می گویند. این پتانسیل غشایی نقش محوری در تعدادی از فرآیندهای فیزیولوژیکی در بدن ما ایفا می کند، مانند انتقال سیگنال، انقباض عضلانی، آزادسازی انتقال دهنده های عصبی، رشد، تحرک، ترشح هورمون، تنظیم حجم و آپوپتوز.

تولید پتانسیل عمل در سلول های تحریک پذیر

(سلول های عصبی و عضلانی)

• کانال های Na^{+} و K^{+} دارای ولتاژ، مسئول تولید پتانسیل های عمل در نورون ها و سلول های عضلانی اسکلتی هستند. در نورون، تولید یک پتانسیل عمل باعث تولید تکانه عصبی می شود، در حالی که در سلول عضلانی منجر به انقباض عضله اسکلتی می شود. باز شدن این کانال ها منجر به هجوم یون های مثبت به داخل سلول می شود که باعث دپلاریزاسیون می شود. دپلاریزاسیون غشا، پتانسیل غشا را ابتدا به سمت پتانسیل تعادل Na^{+} و سپس به پتانسیل تعادل K^{+} بر می گرداند.



و باعث بالا رفتن آستانه لازم برای دپلاریزاسیون غشا می‌شود. آنها غشای پس سیناپسی را قطبی نگه می‌دارند و تولید پتانسیل عمل را سرکوب می‌کنند.

• کانال‌های یونی با لیگاند مهم هستند، زیرا اعتقاد بر این است که آنها هدف تعدادی از داروهای مورد استفاده برای درمان بیماری‌هایی مانند افسردگی، اضطراب، صرع، بیماری آلزایمر، اسکیزوفرنی و اوتیسم هستند.

کانالوپاتی

کانالوپاتی اصطلاحی است

که برای توصیف اختلالات مختلفی که به دلیل نقص در عملکرد کانال یونی رخ می‌دهد استفاده می‌شود. اینها شامل شرایط ناشی از جهش در کانال‌های یونی و همچنین اختلالات ناشی از حملات خود ایمنی به کانال‌های یونی است. کانالوپاتی‌های ناشی از جهش در ژن‌های کد کننده کانال‌های یونی شایع تر است. چنین جهش‌هایی عملکرد کانال را مختل می‌کند و منجر به انواع بیماری‌ها می‌شود.

کانالوپاتی‌ها شامل بیماری‌های سیستم عصبی، سیستم قلبی عروقی به عنوان مثال، سندرم QT طولانی، سندرم QT کوتاه، سیستم تنفسی به عنوان مثال، فیبروز کیستیک، سیستم غدد درون ریز به عنوان مثال، دیابت نوزادی، سیستم ادراری مثلاً دیابت نفروژنیک، دیابت بی مزه، بیماری کلیه پلی کیستیک اتوزومال غالب) و سیستم ایمنی به عنوان مثال، میاستنی گراویس می‌باشند.

طبقه بندی کانالوپاتی‌ها دشوار است زیرا مقدار زیادی ناهمگنی و تغییرات فنوتیپی در بین بیماری‌های مختلف مشاهده می‌شود. با پیشرفت‌های اخیر در رمزگشایی نقش کانال‌های یونی در بدن انسان، فهرست کانالوپاتی‌ها در حال گسترش است. رویکرد درمانی برای اکثر کانالوپاتی‌ها

بر درمان تسکینی متمرکز است. استراتژی‌های درمانی شامل درمان علائم بیماری یا استفاده از داروهایی است که کانال یونی جهش یافته را هدف قرار می‌دهند. این رویکرد فاقد کارایی است. علاوه بر این، مشکلات تحمل پذیری دارد و معمولاً منجر به عوارض جانبی ناخواسته یا غیرقابل قبول می‌شود. ابزارهای ژن درمانی و ویرایش ژن را می‌توان با نیازهای هر بیمار تنظیم کرد و در نتیجه پرتو امید جدیدی را برای درمان کانالوپاتی‌ها ارائه کرد.

منبع:

This is a translation into Farsi of an article originally published in English: NM, Ratan, Importance of Ion Channels in the Body.

Available from <https://www.news-medical.net/health>, Last Updated: Oct 25, 2018.