**- TRANSDUKSI SINYAL -**

* Tiga tahap persinyalan sel adalah :
* **Penerimaan (reception) =** pendeteksian sinyal yang datang dari luar oleh sel target.
* **Transduksi =** mengubah sinyal menjadi suatu bentuk yang dapat menimbulkan respon seluler spesifik.
* **Respons** = sinyal yang ditransduksi memicu respons seluler spesifik, yang dapat berupa hampir seluruh aktivitas seluler, misalnya : katalis oleh enzim, penyusunan ulang sitoskeleton, dan pengaktifan gen spesifik di dalam nucleus.
* Peenerimaan Sinyal dan Inisiasi Transduksi
* Meolekul sinyal terikat pada protein reseptor, yang menyebabkan protein berubah bentuk. Pengikatan antara molekul sinyal dan reseptor bersifat sangat spesifik. Perubahan konformasi pada reseptor sering kali merupakan transduksi awal sinyal.
* Sebagian besar reseptor sinyal merupakan protein membran plasma.
* Tiga tipe utama kerja reseptor membran :
* Reseptor terkait-Protein G, merupakan reseptor membran yang bekerja dengan bantuan protein G sitoplasmik. Pengikatan ligan mengaktifan protein G spesifik dengan cara menyebabkannya menukarkan pengikatan GDP dengan GTP.
* Reseptor Tirosin-Kinase, bereaksi atas pengikatan molekul sinyal dengan membentuk dimer dan kemudian menambahkan gugus posfat ke tirosin pada sisi sitoplasmik reseptor tersebut.
* Jalur Transduksi Sinyal
* Jalur-jalur merelai sinyal dari reseptor ke respons seluler. Pada setiap langkah dalam jalur transduksi-sinyal, sinyal tersebut ditransduksi menjadi bentuk yang berbeda, umumnya berupa perubahan konformasi pada protein.
* Fosforilasi protein, suatu cara pengaturan yang umum dalam sel, merupakan mekanisme utama transduksi sinyal. Enzim fosfatase mengeluarkan fosfat dan mempertahankan jalur terbuka untuk sinyal baru.
* Molekul kecil dan ion kecil merupakan komponen utama jalur persinyalan yaitu sebagai mesenjer kedua. Mesenjer kedua, seperti AMP siklik dan Ca2+, berdifusi secara mudah melalui sitosol sehingga membantu memancarkan sinyal ke seluruh tubuh secara cepat.
* Respons Seluler Terhadap Sinyal
* Dalam merespons sinyal, suatu sel dapat mengatur aktivitas dalam sitoplasma atau transkripsi dalam nukleus.
* Jalur yang rumit memperkuat dan menentukan respons sel terhadap sinyal.
* Penguatan sinyal

Kaskade enzim yang rumit menguatkan respons sel terhadap sinyal. Pada setiap langkah dalam kaskade tersebut, jumlah produk teraktivasi jauh lebih besar.

* Kekhususan Pensinyalan Sel

Respons dari sel tertentu terhadap sinyal tergantung pada koleksi protein-reseptor-sinyalnya, protein relainya, dan protein yang dibutuhkan untuk melaksanakan respons. Dengan demikian, dua sel yang merespons secara berbeda terhadap sinyal yang sama, mempunyai perbedaan dalam satu atau lebih protein yang menangani dan merespons sinyal tersebut.

Molekul pemberi sinyal ekstrasel (messenger) memperantarai tiga macam komunikasi antar sel.

* Sinyal Endokrin, hormon dibawa dalam darah ke sel sasaran di seluruh tubuh
* Sinyal Parakrin, mediator kimia dengan cepat dimetabolisme sehingga hanya bekerja di sel setempat.
* Sinyal Sinaptik, neurotransmitter hanya bekerja pada sel-sel saraf yang berdekatan melalui daerah kontak khusus yang bernama sinaps.

Molekul pemberi sinyal mempunyai kelarutan dalam air berbeda-beda.

* **Molekul pemberi sinyal hidrofobik**, ex : hormone tiroid dan steroid, berdifusi melalui membran plasma sel sasaran dan mengaktivasi protein reseptor di bagian **dalam** sel.
* **Molekul pemberi sinyal hidrofilik**, ex : neurotransmitter, sebagian besar hormon, dan mediator kimia setempat, mengaktivasi protein reseptor pada **permukaan** sel sasaran.

**- PROLIFERASI SEL -**

Fase mitotik (M) yang mencakup mitosis dan sitokinesis, merupakan bagian tersingkat dari siklus sel. Interfase adalah fase yang paling lama dari siklus sel, yaitu sekitar 90 % dari siklus tersebut.

Pada fase interfase inilah sel tumbuh dan menyalin kromosom dalam persiapan pembelahan sel. Interfase dapat dibagi menjadi subfase

* Fase G1, terjadi sintesis intensif dari RNA dan protein, termasuk protein yang mengatur siklus sel.
* Fase S, ditandai dengan sintesis DNA dan merupakan awal duplikasi dari sentrosom dan sentriolnya.
* Fase G2, ditandai dengan akumulasi energi yang diperlukan selama mitosis, sintesis tubulin (dirakit di mikrotubulus mitotik) dan sintesis protein nonhiston kromosom.

***Checkpoint dalam Siklus Sel***

* Checkpoint dalam siklus sel merupakan titik pengontrolan yang kritis di mana **sinyal berhenti** dan **sinyal terus** dapat mengatur siklus.
* Banyak sinyal yang yang tercatat pada checkpoint berasal dari mekanisme pengawasan seluler.
* Sinyal ini melaporkan apakah proses seluler yang penting telah diselesaikan dengan benar dan apakah siklus sel itu harus dilanjutkan atau tidak.
* Tiga checkpoint utama dijumpai dalam fase G1, S. dan M.
* Pada G1 dianggap sebagai “titik restriksi” atau pembatasan. Jika sebuah sel menerima sinyal terus pada checkpoint G1, sel biasanya akan menyelesaikan siklusnya dan membelah. Tetapi jika sel itu tidak menerima sinyal terus pada titik itu, sel akan keluar dari siklus dan beralih ke keadaan tidak membelah yang disebut fase G0.

NB : sebagian besar sel tubuh manusia sebenarnya berada dalam fase G0. Sel saraf dan sel otot terspesialisasi tidak pernah membelah. Sel lain seperti sel hati dapat “dipanggil kembali” untuk memasuki siklus sel oleh isyarat lingkungan tertentu.

***Protein pengontrol siklus sel.***

* Molekul pengatur siklus sel berupa protein.
* Sebagian berupa protein kinase, yaitu enzim yang mengaktifkan atau menginaktifkan protein lain dengan cara memfosforilasinya. Protein kinase tertentu member sinyal terus pada fase G1 dan G2.
* Agar menjadi aktif, kinase harus dilekatkan pada siklin. Akibat persyaratan ini, kinase disebut “Kinase Tergantung-Siklin” atau Cdk (Cyclin-Dependent Kinase). NB : Cdc sama dengan Cdk.
* Kompleks Cdk-Siklin yang ditemukan pertama kali yaitu MPF (Maturation Promoting Factor). MPF ini memicu jalan sel melewati checkpoint G2 ke fase M. Apabila Siklin terkait dengan molekul Cdk, kompleks MPF yang terjadi akan menginisiasi mitosis.
* Pada akhir fase M, MPF membantu menginaktifkan dirinya sendiri dengan menginisiasi suatu proses yang mengarah ke perusakan siklin oelh enzim **proteolitik** (enzim penghidrolisis protein).

***Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembelahan Sel***

* Faktor yang dapat mempengaruhi pembelahan sel antara lain faktor eksternal, baik kimiawi maupun fisik.
* Faktor pertumbuhan (growth factor) merupakan suatu protein yang dilepas oleh sel tubuh tertentu yang merangsang sel lain untuk membelah.
* Contoh faktor pertumbuhan yaitu *faktor pertumbuhan derivate-platelet (PDGF—Platelet-derived growth factor)* yang dibuat oleh sel darah yang disebut platelet.
* PDGF penting untuk penyembuhan luka, yaitu dibutuhkan untuk pembelahan fibroblast.

**- KATEGORI JARINGAN DASAR -**

**EPITEL**

**Bentuk dan Ciri**

Bentuk dan dimensi sel-sel epitel bervariasi. Bentuk inti seringkali menyesuaikan diri dengan bentuk sel.

* Lamina Basal dan Membran Basal

Semua sel epital yang berhubungan dengan jaringan dibawahnya memiliki suatu struktur ekstrasel mirip lembaran pada permukaan basalnya 🡪 lamina basal.

Lamina basal terdiri dari serabut yang sangat halus (lamina densa). Lamina basal juga memiliki lapisan jarang-elektron 🡪 lamina lucida. Lamina basal ditemukan pada jaringan yang berhubungan dengan jaringan ikat.

Serat retikulin yang berhubungan erat dengan lamina basal membentuk lamina retikular. Fungsi lamina basal : penyaring, struktural sederhana, mempengaruhi polaritas sel, mengatur proliferasi dan diferensiasi sel, mempengaruhi metabolismee sel, menyusun protein, serta berfungsi sebagai jalur migrasi sel.

Membran basal dibentuk oleh penyatuan 2 lamina basal atau lamina basal dengan lamina retikular.

* Taut Antarsel
  + Okludens/taut erat : memiliki struktur mirip jala, berfungsi untuk membentuk pembatas untuk mencegah aliran zat antarsel epitel dalam dua arah.
  + Adherens : memiliki fungsi untuk perlekatan. Terbagi menjadi 🡪 Zonula adherens, makula adherens/desmosom, fascia adherens.
  + Gap Junction : memungkinkan pertukaran antar sel molekul.

**Jenis**

* Epitel Pelapis

🡪Menutupi permukaan luar atau melapisi rongga tubuh.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jumlah Lapisan | Bentuk | Contoh | Fungsi Utama |
| Satu Lapis | Gepeng | Endotel, perikardium, pleura | Membantu pergerakan visera, transpor aktif |
| Kuboid | Ovarium, kel.tiroid | Melapisi, sekresi |
| Silindris | Usus,empedu | Proteksi, lubrikasi, absorpsi,sekresi |
| Bertingkat | | Trakea, bronkus ,rongga hidung | Proteksi,sekresi |
| Berlapis | Gepeng bertanduk | Epidermis | Proteksi, mencegah kehilangan air |
| Gepeng tidak bertanduk | Mulut, esofagus | Proteksi, sekresi, mencegah kehilangan air |
| Kuboid | Kel.keringat | Proteksi, sekresi |
| Transisional | Ureter, kandung kemih | Proteksi, distensibilitas |
| Silindris | Konjungtiva | Proteksi |

* Epitel Kelenjar

Dibentuk oleh sel untuk menghasilkan sekret. Sel epitel kelenjar daapt menyintesis, menyimpan, dan menyekresi protein, lipid,atau senyawa karbohidrat dan protein.

**Polaritas**

Epitel memiliki permukaan apikal dan basal. Taut erat yang ada membantu menjaga protein membran integral di berbagai daerahmembran sel agar tidak bercampur baur.

**SEL SARAF**

Secara struktural, jaringan saraf terdiri atas neuron dan sel glia. Sel glia berfungsi untuk menyangga dan melindungi neuron, dan ikut serta dalam aktivitas saraf, nutrisi saraf, dan proses pertahanan susunan saraf pusat. Neuron berespons terhadap stimulus.

**Neuron**

Berfungsi untuk menerima,meneruskan, dan memroses stimulus; memicu aktivitas sel tertentu; dan pelepasan neurotransmitter. Neuron terdiri dari 3 bagian : dendrit (menerima stimulus), badan sel (pusat keseluruhan sel saraf dan menerima stimulus), dan akson (menghantarkan impuls). Berdasarkan ukuran dan bentuk cabangnya, neuron digolongkan menjadi neuron multipolar (lebih dari 2 cabang), bipolar (1 akson dan 1 dendrit), dan pseudounipolar (berbentuk huruf T). Berdasarkan peran fungsionalnya, neuron dikategorikan menjadi neuron motorik (eferen) 🡪 mengendalikan organ efektor, neuron sensorik (aferen) 🡪 penerimaan stimulus, dan interneuron 🡪 mengadakan hubungan antar neuron.

**Badan Sel**

Mengandung inti dan sitoplasma. Badan sel merupakan pusat trofik. Retikulum endoplasma kasar dan ribosom bebas 🡪 badan Nissl. Badan Nissl banyak dijumpai dalam sel saraf besar seperti neuron motorik.

**Dendrit**

Menerima banyak sinaps dan merupakan tempat penerimaan sinyal dan pemrosesan utama di neuron. Dendrit akan makin mengecil setiap kali bercabang.

**Akson**

Membran plasma di akson disebut dengan aksolemma, dan isinya dikenal sebagai aksoplasma. Pada neuron yang membentuk akson bermielin, bagian akson di antara muara akson dan titik awal mielinisasi 🡪 segmen inisial. Segmen ini merupakan tempat berkumpulnyaberbagai stimulus.

**Sel Glia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Jenis | Asal | Lokasi | Fungsi Utama |
| Oligodendrosit | Tuba neural | Susunan saraf pusat | Produksi mielin, insulator listrik |
| Sel Schwann | Tuba neural | Saraf perifer | Produksi mielin, insulator listrik |
| Astrosit | Tuba neural | Susunan saraf pusat | Penyangga struktur, proses pemulihan, pertukaran metabolik |
| Sel ependim | Tuba neural | Susunan saraf pusat | Melapisi rongga-rongga di susunan saraf pusat |
| Mikroglia | Sumsum tulang | Susunan saraf pusat | Aktivitas makrofag |

**JARINGAN IKAT**

**Overview**

Sebagian besar jaringan ikat berasal dari mesoderm, kemudian mesenkim (sel multipotent) dari jaringan tersebut berkembang menjadi jaringan ikat dan sel-selnya.

Jaringan ikat dewasa dibagi menjadi:

* Jaringan ikat proper/umum
* Jaringan ikat terspesialisasi

Jaringan ikat disusun ataus sel dan ECM yang terdiri dari *ground substance* dan *fiber*.

Fungsi jaringan ikat adalah sebagai penyokong struktural jaringan lain; media pertukaran nutrisi, metabolic waster, dan oksigen; fungsi pembelaan dan proteksi serta penyimpanan lemak.

**Matriks Ekstrasel**

Ground Substance; terdiri dari:

* Glycosaminoglycans.
* Proteoglycans.
* Glycoproteins adhesive.

Fibers; tersusun atas:

* Collagen yang inelastik dan menyebabkan tertariknya secara kuat. Tiap fiber terdiri dari beberapa subunit, seperti tropocollagen.
* Elastic fibers tersusun atas protein elastin dan mikrofibril yang daya elastisnya tinggi dan dapat memanjang hngga 150% dari keadaan statis. Elastisitas berasal dari protein elastin dan stabilitas dari mikrofibril. Memiliki lisin, asam amino untuk membentuk desmosine sisa yang berperan dalam elastisitas.

**Komponen Seluler**

Komponen sel tersusun atas:

* *Fixed cell*, sel yang secara umum menetap di sebuah populasi.
* *Transient cell*, berasal dari sumsum tulang, sirkulasi darah. Stimulus dari sel jenis tertentu.

**Sel Fixed**

* Fibroblast

Fibroblast berperan pada sintesis matriks ekstraseluler. Fibroblast dapat berada pada keadaan aktif dan tidak aktif. Terdapat banyak Golgi dan Retikulum Endplasmik Kasar dalam rangka pembentukan matriks ketika terjadi luka. Keadaan inaktif fibroobklast berebentuk lebih oval, kecil, dan sitoplasma yang acidophilic.

* Myofibroblast

Merupakan modifikasi fibroblast. Karakternya mirip dengan fibroblast. Memiliki filamen aktin, myosin dan dense bodies seperti pada otot polos. Perbedaanya, tidak terdapat eksternal/basal lamina. Terdapat banyak pada area terjadi luka, periodontal ligamen dan erupsi gigi.

* Perisit

Berasal dar sel mesenkim yang tidak berdeferensiasi. Menyulubungi sel endotelial pembuluh kapiler. Memiliki aktin, myosin, dan tropomyosin untuk kontraksi mirip dengan sel endolteial dan sel otot polos. Sel ini juga dapatberdiferensiasi menjadi sel lain pada kondisi tertentu.

* Sel Adiposa

Sel adiposa terbagi menjadi sel sel lemak unilokular/jaringan adiposa putih dan sel lemak multilokular/jaringan adiposa cokelat. Jaringan adiposa cokelat terdiri dari beberapa lipid droplets/tetesan lipid, inti dan sitoplasam masih berada di tengah sel. Terdapat banyak mitokondria dan SER, sedangkan RER dan ribosomnya sedikit dibanding jaringan adiposa putih yang terdiri dari satu tetes lipid yang besar, sehingga menyebabkan inti dan sitoplasma, sehingga keduanya membentuk cincin.

Storage lipid:

Lipase pankreas mengubah lemak menjadi asam lemak dan gliserol, diabsorpsi usus halus, direesterifikasi oleh RE kasar menjadi trigliserida, dan dibungkus dengan protein chylomicrons. Ketika ada di kapileradiposa, chylomicrons diubah oleh lipase lipoprotein yang membentuk asam lemak bebas an gliserol, kemudian di jaringan ikat berdifusi melalui membran dan mengkombinasikan glycerol fosfatnyadengan trigliserida membentuk lipid droplets.

* Sel Mast

Berasal dari stem sel berfungsi untuk mediasi peradangan dan reaksi hipersensivitas. Terdapat banyak granula yang mengandung histamin, heparin, ECF dan NCF. Usia dari Sle Mast ini bertahan dalam beberapa bulan dan biasanya melalui pembelahan sel. Lokasi berada pada pembuluh darah kecil.

* Sel makrofagte

Berfungsi dalam fagositosis dan antigen yang dibawa oleh suatu sel.

**Transient Sel**

* Sel Plasma

Berasal dari penurunan Limfosit B dan memproduksi antibodi. Sel plasma banyak terdapat pada area inflamasi kronik atau mikroorganisme yang sudah masuk ke dalam tubuh melalui produksi antibodi sebagai mekanisme imunitas humoral.

* Leukosit

Leukosit akan meninggalkan darah menuju tempat terjadinya peradangan, serangan elemen asing, dan repon imun.

Contoh: Monosit, Neutrofil (memfagositosis dan mencerna bakteri) pada inflamasi akut, membentuk pus akibat akumulasi kematian neutrofil dan kematian lingkungan.

**Klasifikasi Jaringan Ikat**

* Jaringan Embryonik

Terdapat hanya pada embrio dan sel meseknim kemudian membentuk suatu saluran.

* Jaringan Ikat Longgar

Ketidakpadatan sebagai bentuk dari penyusunan fiber. Terdapat banyaj ground substansi dan cairan jaringan, serta kolagen, retukukar, dan serat elastis. Jaringan ini berperan dalam inflamasi, reaksi alergi dan respon imun.

* Jaringan Ikat Padat

Banyak serat dan sedikit sel. Tahan terhadap tekanan. Terdiri dari dense irregulaer dan reguler.

* Jaringan Retikular

Fibroblas dan menang makrofage kolagen tipe III.

* Jaringan Lemak

**JARINGAN OTOT**

Terbagi atas otot polos, rangka, dan jantung.

Istilah pada jar. otot:

Sarcolemma = membran sel

Sarcoplasm = sitoplasma

Sarcoplasmic reticulum = retikulum endoplasma

Sarkosom = mitokondria

Sarkomer = 1 “sel” yaitu jarak dari 1 garis Z ke Z tetangganya. Isinya itu ada pita I yg terang di samping, pita M yg gelap (krna ada mikrofilamenya), sama pita H yang terang di tengah. Terus ada garis lagi tuh yg mmbagi dua di tengah, namanya garis M.

Karna panjang banget, tapi g lebar2, biasanya sel otot ini dipanggil serat otot, mirip kyak serat kan?

***Otot Rangka***

**Ciri-ciri:**

* Panjang, silinder, inti selnya buanyak, kontraksinya suka2 kita.
* Pas msih embryonik, sel Myoblast berkumpul membentuk sel berinti banyak yg namanya myotubes, terus dia bikin cairan plasma ama alat-alat kontraktilnya yg namanya myofibril yang dibentuk dari gabungan myofilamen, protein untuk kontraktil sel.
* d = 10-10μm, klo lg hipertrofi itu bisa lebih panjang lagi,,hehe
* Kekuatan satu sel otot rangka itu tergantung ama diameternya, klo dari keseluruhan otot mah tergantung banyak dan ketebalan dari komponen serat/fiber/sbg alat kontraktilnya.
* Warnanya sih pink-merah karena banyak pigmen myoglobinnya yg fungsinya sbg protein transpor oksigen.
* Si otot rangka ini dibagi lagi jadi tipe Merah, Putih, ama Intermediate (kyk genetika non-mendel aja?!,,,hehe), berdasarkan diameter serat, banyaknya myoglobin, mitokondria, *ekstensiveness* retikulum sarkoplasma, konsentrasi enzim, dan rata-rata kontraksinya.

Investment? What d heck is that??

* Epimisium, perimisium, dan endomisium. HOW?
* Nah, si otot secara keseluruhan ini dibungkus ama epimysium yang merupakan jaringan kolagen padat irregular. Terus dalamnya terdiri dari beberapa sel otot yang dibungkus ama perimisium, jaringan ikat kolagen yang ga terlalu padat. Nah, SATU sel otot dibungkus ama endomysium, yg tersusun oleh serat retikular dan basal lamina.
* Ada jg tuh sel satelit, yg punya 1 inti aja dan kemampuan regenerasinya tinggi bangeet bo!
* Sel otot ini terdiri dari serat longitudinal myofibril yg berperan dlm pembentukan gelap terang sbg karakteristik utamanya sel otot rangka ini.
* Pita? Udah kan tadi di hal. Plg depan,,, :-) intinya klo kontraksi ma lain lagi. Brbagai pita itu punya karakter yg berbeda. Pita I itu mnjadi lbih pendek, yang H jadi ilaang, terus garis Z makin mendekat jaraknya, tp panjang pita A nya tetap samA.

Strukturnya gimana?

* Sarkolemma dilanjutkan sama beberapa Tubulus T yang panjang. T tubule ini melewati serat dan berada pada junction antara pita A dan I. Tiap sarkomer punya 2 set T-Tubule. Ia memfasilitasi interior serat dan konduksi depolarisasi gelombang sepanjang sarcolemma.
* Dia juga kerjasama dgn retikulum sarkoplasma yg menyetor Ca2+ intrasel di terminal sisternae di sambungan antara pita I dan A, membentuk triad. Susunan triad ini mengizinkan gelombang depolarisasi u/menyebar secara instan, dari permukaan sarkolemma sel, hingga mencapai terminal sisternae, di mana terminal sisternae punya vo*ltage-gated chanel* yg melepaskan ion Ca2+.
* Retikulum sarkoplasma ini ngatur kontraksi otot yang tergantung ama kalsium. Klo ion Ca2+ dilepasin, otot berkontraksi or sebaliknya berarti relaksasi.
* T-Tubule mentransmisikan gelombang depolarisasi, terus chanel ion kalsium di terminal sisternae dibuka, masuk deh ion Ca2+ nya ke sitosol di myofibril.
* Miofibril ini ditahan dengan susunan tertentu dengan adanya filamen intermediat desmin dan vimentin yg melindungi garis Z.
* Myofibril itu terdiri dari myofilamen yg tebal dan tipis. Filamen yg tebal tersusun atas myosin II, sedangkan filamen yg tipis tersusun sbg besar atas molekul aktin.

**Cara kerjanya otot lurik?**

* Impuls melalui transduksi sinyal dgn sarcolemma/membran sel otot rangka, dibawa ke bag. interior fiber oleh T-Tubule, Lalu ke terminal sisternae di RE. Ion Ca2+ melewati terminal sisternae, masuk melalui *voltage* *gated* *channel*, masuk ke sitosol, berikatan dengan TnC, (subunit tropoponin) membentuk konformasi! Perubahan bentuk troponin merubah posisi tropomiosin, sehingga bagian aktif di molekul aktinnya terPAJAN. Nah, ATP yg ada di subfragemen miosin II dihidrolisis, tapi ADP dan Fosfat anorganiknya terpasang ke subfragmen S1, dan kompleks ini kemudian berikatan dengan bagian aktif dari aktin. Ketika Pi dilepaskan, dihasilkan ikatan yg makin kuat antara aktin dan myosin II tp diikuti konformasi subfragment S1. So, ADP kemudian dilepaskan dan filamen tipis lalu didrag ke tengah sarkomer, Molekul ATP baru lalu mengikat subfragmen S1, sehingga merelease ikatan aktin n myosin II.
* Nah, ini semua tergantung konsentrasi kalsium yg tinggi d sitotol, filamen aktin akan tetap berada di keadaan aktif dan siklus kontraksi “Bisa!” LANJUT! Klo stimulannya ilang, yah relaksasi deh ototnya. Caranya? Pompa kalsium aktif di membran Retikulum Sarkoplasma, sehingga secara aktif mompa Ca2+ ke terminal sisternae, di mana ion diikat protein Calsequestrin. Terus dikurangi lagi Ca2+ di sitosol, mmbuat TnC kehilangan ikatannya dgn Ca2+. Tropomyosin lalu berubah posisi menjadi tidak aktif, sehingga mencegah interaksi aktin dan myosin II.

**OTOT JANTUNG**

Otot jantung ini berasal dari mass mesenkim splanchnic, yaitu mantel myoepicardial, di mana sel itu meningkatkan epicardium n myocardium. Myocardiumx org dewasa tu terdiri dr laminae yg terpisah2 oleh selubung jaringan ikat yg kaya pembuluh darah, saraf dan sistem konduksi jantung. Bedanya ma otot rangkat itu karena otot jantung punya ritme plus kemampuan berkontraksi spontan.

50% terisi mitokondria yg menyebabkan konsumsi energi besar! Glycogen, utamanya trigliserida itu membentuk supply energi di sel jantung. Myoglobin jg banyak tuh, krna otot jntung buth banget oksigen dlm jmlh buanyak.

Sel otot di atrium biasanya lbh kecil dr yg di ventrikel. Dan biasanya ada granula (di atrium kanan) yg berisi *atrial natriuretic peptide*, yg fungsinya menurunkan tekanan darah krn peptide ini mengurangi kemampuan tubulus ginjal mereabsorpsi sodium dan air.

Otot jantung memiliki Diskus interkalaris.

**Organel**

1. Retikulum sarkoplasma/RS
2. SusunanT Tubulesnyah
3. Retikulum sarkoplasmanya
4. Suplai Ca2+
5. Chanel ion plasmalemma
6. Durasi terjadinya potensial aksi

tmbahan Ca2+ penting bangeet, untungnya T-Tubules ini jg terpapar/terbuka ke ruang ekstrasel dan dsitu nyerap kalsium yg kemudian msuk ke T-tubules lalu ke sel otot rangka pas depolarisasi melalui channel casium-sodium.

Potensial aksi trjadi dgn adanye chanel fast sodium, yg buka n nutup 10ribuan x per detik. Tp ad juga yg versi lambatnya lho! Mskipun lmbat, tp dia terbuka mpe 10an kali tiap detiknya. Pas detik ini jg sodium n ion Ca2+ bklan masuk ke sitoplasmanya sel otot jantung, ningkatin konsentrasi ion Ca2+ dr T- Tubule dan Retikulum sarkoplasma.

Ion potassium jg dapat meninggalkan otot jantung dgn cepat sehingga membran potensial itu beristirahat.

**OTOT POLOS**

Biasnya ad di dinding pembuluh darah, kelenjar, saluran napas, ama di kulit.

Non-voluntary gerakannya yg diatur ama sistem saraf autonomic, hormon (bradykinins) dan kondisi fisiologi lokal.

Sel otot polos ni jg sbgian ad yg bisa sintesis protein ke luar. Substnsi yg ia manufktur u/ekstrasel: collagen, elastin, growth factor.

Bntuknya gelondong, tipis diujung, di bgian tngah ada nukleus oval yg tdiri dari 2 mpe lbih nukleoli.

Tiap sel dikelilingi external lamina. Pd lamina ada serat retikular mmbungkus sel otot polos; fungsinya perkuat kontraksi.

Ad jg dense bodies yg adhesi ke bgian sitoplasmax membran sel dan myofilamen jg ada.

Biasanya susunannya menumpuk n mrapat satu sama lain. Klo dipotong melintang, klihatan diameter2 yg berbeda, ad yg klihatan nukleusnya ad yg gak.

Selubungnya disusun dari dua lapisan yg prependikular, seperti saluran cerna n urin, shingga bisa gerakan peristaltis.

Sitoplsma perinuklear, trutama yg ada di wilayah yg dekat dgn kutub2 dr nukleusnya, punya mitokondria, golgi, retikulum endoplasma kasar n halus, dan inklusi, sperti glikogen.

Trdiri dr filamen tipis n tebal. Klo yg tipis disusun o/aktin plus gabung dgn caldesmon (protein yg ngeblok sisi aktifnya si F-aktin), dan tropomiosin, tanpa troponin. Klo yg tebal punya myosin II.

Miosin II nya ini berbaris supaya *heavy meromyosin heads* (S1) dgn bagian plg ujung kekurangan meromyosin, tp bag tengah banyak, mnjamin area yg luas untuk interaksi aktin miosin so kontraksinya bisa lbih lama.

**Kontraksi**

Ion kalsium dilepaskan retikulum sarkoplasma, masuk ke sel membran plasma, berikatan dengan calmodulin, menyebabkan perbubahan bentuk/pelepasan bagian aktif dari F-aktin dan mengaktivasi myosin light chain kinase. Myosin light chain kinase memfosforilasi salah satu myosin light chains, yang dikenal dengan chain regulator. Fosoforilasi light chain menyebaban interaksi aktin dan S1 subfragmen myosin, sehingga menyebakan kontraksi.

- SELAMAT BELAJAR -