

فیزیولوژی انسان

(ویژه دانشجویان تربیت بدنی)

مولفین:

فخرالدین حسنلوئی

بهزاد حسینی

مریم حسین نژادی

انتشارات ارسطو

(چاپ و نشر ایران)

خرداد ۱۳۹۵

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۰۴۱-۲
شماره کتابشناسی ملی: ۴۲۶۵۹۱۰
عنوان و نام پدیدآور: فیزیولوژی انسان (ویژه دانشجویان تربیت‌بدنی) /
مولفان: فخرالدین حسلوئی، بهزاد حسینی، مریم حسین‌نژادی.
مشخصات نشر: مشهد: ارسطو، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری: ۲۷۸ ص.: مصور(رنگی)، جدول.
یادداشت: کتابنامه: ص. ۲۰۶-۲۰۷.
موضوع: انسان -- فیزیولوژی
Human physiology: موضوع
رده بندی دیویی: ۶۱۲
رده بندی کنگره: ۱۳۹۵ ف۹۵۱۶/ح۵/۳۴۳۴ QP
سرشناسه: حسلوئی، فخرالدین، ۱۳۵۹ -
شناسه افزوده: حسینی، بهزاد، ۱۳۶۱ -
شناسه افزوده: حسین‌نژادی، مریم، ۱۳۶۵ -
وضعیت فهرست نویسی: فیفا

نام کتاب: فیزیولوژی انسان (ویژه دانشجویان تربیت‌بدنی)
مولفان: فخرالدین حسلوئی - بهزاد حسینی - مریم حسین‌نژادی.
ناشر: ارسطو (چاپ و نشر ایران)
صفحه آرایشی، تنظیم و طرح جلد: پروانه مهاجر
تیراژ: ۱۰۰۰
نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۵
چاپ: مهتاب
قیمت: ۲۰۰۰۰ تومان
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۴۳۲-۰۴۱-۲
تلفن‌های مرکز پخش: ۳۵۰۹۶۱۴۵ - ۳۵۰۹۶۱۴۶ - ۰۵۱
www.chaponashr.ir



انتشارات ارسطو



چاپ و نشر ایران

فهرست

صفحه

عنوان

۱۳	پیشگفتار
۱۵	مقدمه

فصل اول

فیزیولوژی سلول

۱۹	سلول
۱۹	انواع سلول
۲۶	الف) غشای سلول
۲۹	ب) هسته سلول
۳۰	ج) سیتوپلاسم
۳۲	ساختمان سلول
۳۲	اندامک
۳۳	هسته سلول
۳۳	ریبوزومها
۳۳	اشکال ریبوزومها
۳۴	میتوکندری
۳۷	شبکه آندوپلاسمی
۴۰	دستگاه گلژی
۴۰	لیزوزومها

میکرو فیلامان و میکرو توبول	۴۱
سانتریول	۴۱
انکلوزیون	۴۲
تقسیم سلولی	۴۲
مراحل تقسیم سلول یا میتوز	۴۳
انتقال مواد	۴۵
الف) نفوذ ساده (انتقال غیر فعال)	۴۵
الف-۱) نفوذ آب در غشاء سلول	۴۶
الف-۲) نفوذ ساده یا انتقال غیر فعال یونهای غیر آلی	۴۷
الف-۳) نفوذ غیر فعال مولکول های آبی	۴۸
ب) نفوذ سهیل شده	۴۹
ج) انتقال فعال	۵۰
ج-۱) انتقال فعال مولکول های آلی	۵۰
ج-۲) انتقال فعال یونها	۵۱
پمپ الکتروژنتیک	۵۱
پمپ غیر الکتروژنتیک	۵۱
د) مکانیسم بدام اندازی مواد برای انتقال	۵۱
۱) پینوسیتوز	۵۲
۲) فاگوسیتوز	۵۳
۳) اگزوسیتوز	۵۳
بیوالکتریک در یاخته عصبی	۵۳
چگونگی ایجاد تغییر در پتانسیل استراحت غشاء	۵۵
پیدایش جریانهای الکتریکی عصبی	۵۶

.....	تحریک پذیری	۵۶
.....	محرک	۵۷
.....	آستانه تحریک	۵۷
.....	عدم تحریک پذیری (تحریک ناپذیری)	۵۸
.....	پتانسیل عمل	۵۹
.....	۱- کانال سدیمی دریچه دار وابسته به ولتاژ	۶۳
.....	۲- کانال پتاسیمی دریچه دار وابسته به ولتاژ	۶۴
.....	یون کلر	۶۵
.....	ایگاندی	۶۵
.....	پتانسیل نیزه	۶۶
.....	پتانسیل متعاقب منفی	۶۶
.....	پتانسیل متعاقب مثبت	۶۶

فصل دوم

فیزیولوژی بافت عضلانی

.....	آناتومی عضله	۷۱
.....	ماهیچه (عضله) صاف	۷۲
.....	ماهیچه (عضله) قلبی	۷۳
.....	عملکرد و ویژگی های عضلات اسکلتی	۷۴
.....	ساختمان تار ماهیچه اسکلتی	۷۵
.....	مکانیسم ملکولی انقباض - مکانیسم لغزشی رشته ها	۷۹
.....	مراحل شکسته شدن ATP	۸۳
.....	پروتئین های تنظیم کننده و کلسیم	۸۴
.....	جفت شدن تحریک - انقباض	۸۶

شبکه سارکو پلاسمی و انتشار پتانسیل عمل	۸۷
چگونه انقباضی که با افزایش کلسیم داخل سلولی به وجود آمده، از بین می‌رود؟	۸۸
تحریک غشاء - ارتباط عصبی عضلانی	۸۹
ساختمان اتصال عصبی عضلانی	۸۹
انتقال در محل اتصال عصب به عضله	۹۰
مکانیک انقباض عضلانی	۱۰۴
انقباض عضله	۱۰۵
(۱) انقباض ایزومتریک (طول ثابت)	۱۰۵
(۲) انقباض ایزوتونیک (تانسیون ثابت)	۱۰۵
انقباضات تکانی	۱۰۷
ارتباط فرکانسی - تانسیون	۱۰۸
ارتباط طول - تانسیون	۱۱۱
انواع تارهای عضله اسکلتی	۱۱۲
کنترل تانسیون عضله	۱۱۴
کنترل سرعت کوتاه شدن	۱۱۵
ساختمان ماهیچه صاف	۱۱۵

فصل سوم

فیزیولوژی قلب و گردش خون

دستگاه قلبی عروقی	۱۲۱
گردش خون و قلب	۱۲۱
الف: شریانها	۱۲۲
ب: مویرگ	۱۲۲
ج: وریدها	۱۲۲

قلب	۱۲۳
دوره قلبی	۱۲۶
فعالیت الکتریکی عضله قلب یا الکتروکاردیو در یک دوره قلبی	۱۲۷
عمل دریچه های قلب	۱۳۱
صداهای قلب	۱۳۲
برون ده قلب	۱۳۳
قانون فرانک - استارلینگ	۱۳۴
عمل تلمبه ای بطن ها	۱۳۴
برون ده کاری ضربه ای و برون ده کاری دقیقه ای	۱۳۶
پتانسیل عمل در عضله قلب	۱۳۶
تنظیم عمل قلب	۱۳۷
خود تنظیمی ذاتی قلب	۱۳۷
کنترل سمپاتیک و پاراسمپاتیک	۱۳۷
اثرات یونهای کلسیم و پتاسیم بر قلب	۱۳۸
سیستم تحریک و هدایت قلب	۱۳۹
خون	۱۴۲
ساختمان و مشخصات خون	۱۴۳
پلازما	۱۴۵
هماتوکریت	۱۴۵
اعمال وظایف خون	۱۴۸
فشار خون	۱۴۸
گروه خونی	۱۵۱
انواع گروه های خونی (سیستم ABO)	۱۵۲

۱۵۳	وراثت گروه خونی
۱۵۳	انتقال خون

فصل چهارم

دستگاه تنفس

۱۵۹	عمل تنفس
۱۶۰	حجم های ریوی
۱۶۲	ظرفیت های ریوی
۱۶۲	تهویه ریوی
۱۶۳	تهویه حبابچه ای و فضای مرده
۱۶۵	تنظیم تنفس
۱۶۶	تنظیم تنفس از طریق بازتاب های هرینگ بروئر
۱۶۸	تبادلات گازی

فصل پنجم

فیزیولوژی عصب

۱۷۱	دستگاه عصبی
۱۷۲	ساختار و کارکرد مغز
۱۷۳	سازماندهی دستگاه عصبی
۱۷۳	ساختار نخاع
۱۷۶	محافظت از دستگاه عصبی مرکزی
۱۷۶	پرده های پوششی مغز و نخاع
۱۷۷	مایع مغزی نخاعی
۱۷۷	مخ

۱۷۸	تالاموس
۱۷۹	هیپوتالاموس
۱۷۹	ساقه مغز
۱۷۹	مخچه
۱۷۹	نخاع
۱۸۱	دستگاه عصبی خودکار
۱۸۳	الف-پياز نخاع
۱۸۴	ب- پل مغزی
۱۸۵	ج-مخچه

فصل ششم

فیزیولوژی دستگاه گوارش

۲۱۰	دستگاه گوارش (تأمین کننده غذای سلول ها)
۲۱۰	قسمتهای مختلف دستگاه گوارش
۲۱۱	بخشهای مختلف مجاری گوارشی
۲۱۱	وظایف دستگاه گوارش
۲۱۱	دهان
۲۱۳	معدده و مری
۲۱۳	معدده و فعالیت آن
۲۱۶	شیره ی معدی
۲۱۷	مراحل ترشح معدی
۲۱۷	روده کوچک
۲۲۲	شیره ی لوزالمعدده
۲۲۳	صفرا

عمل جذبی روده کوچک	۲۲۴
روده بزرگ	۲۲۵
نکته کنگوری	۲۲۶
حرکات کولون	۲۲۷
فعالیت روده ی بزرگ	۲۲۷

فصل هفتم

فیزیولوژی دستگاه غدد درون ریز بدن

شناخت دستگاه غدد درون ریز بدن	۲۳۱
هورمون ها	۲۳۱
غده ی هیپوفیز	۲۳۳
هسته ی درونی غده ی فوق کلیوی	۲۳۴
قشر غده ی فوق کلیوی	۲۳۴
لوزالمعده	۲۳۴
غده ی هیپوفیز	۲۳۶
هسته درونی غده ی فوق کلیوی	۲۳۶
قشر غده ی فوق کلیوی	۲۳۷
لوزالمعده	۲۳۸
تخمندان ها	۲۳۸
بیضه ها	۲۴۰
غده ی صنوبری	۲۴۰
اعمال فیزیولوژیک هورمون رشد	۲۴۷
هورمون های ضد ادراری ADH	۲۵۰
هورمون های تیروئید	۲۵۲

۲۵۵	هورمون های قشر فوق کلیوی
۲۵۷	کورتیزول
۲۵۸	انسولین و گلوکاگن
۲۶۶	هورمون پاراتیروئید
۲۶۸	هورمون های گونادی و جنسی
۲۷۵	منابع فارسی
۲۷۷	منابع لاتین

پیشگفتار

امروز بیش از هر زمان دیگری لازم است که دانشجویان تربیت بدنی علی‌الخصوص مربیان ورزش آگاهی کاملی نسبت به اصول و دانش فیزیولوژی انسان داشته باشند.

فیزیولوژی انسان نقش بسیار فعال، موثر و کلیدی را در جامعه ورزشی خصوصاً پزشکی ایفا می‌کند، چون مبحث فیزیولوژی یکی از مباحث و دروس پایه در رشته های تربیت بدنی محسوب می‌گردد. در صورت عدم آگاهی کافی از این درس، دانشجویان عزیز نمی‌توانند مطالبی همچون فیزیولوژی ورزش، فیزیولوژی قلب و عروق، بیوشیمی ورزشی، علم تمرین، اصول مربیگری، آناتومی، آسیب شناسی و خیلی از مباحث دیگر در تربیت بدنی را به خوبی فراگیرند. اگر به عنوان دانشجوی تربیت بدنی یا مربی ورزشی خواستار بهره گیری از همه ابعاد تربیت بدنی هستیم، نیاز داریم تا دانش مربوط به علوم ورزشی را در تمام زمینه علی‌الخصوص فیزیولوژی فراگیریم.

این کتاب با ارائه اطلاعاتی جامع در زمینه علم فیزیولوژی سعی در پیشبرد دانش ورزشی مربیان و دانشجویان تربیت بدنی دارد. متأسفانه به دلیل ازدیاد مطالب و وقت ناچیز، از این همه مطالب بیشمار فیزیولوژی انسان فقط به بیان هفت فصل که مربوط به فیزیولوژی سلول، فیزیولوژی بافت عضلانی، فیزیولوژی قلب و گردش خون، فیزیولوژی دستگاه تنفس، فیزیولوژی عصب، فیزیولوژی دستگاه گوارش، فیزیولوژی دستگاه غدد درون ریز می‌باشد می‌پردازیم. امیدوارم این کتاب هدیه ای باشد تا هر چه بیشتر در خدمت مربیان، دانشجویان و مدرسین علوم ورزشی باشیم.

فخرالدین حسنلوئی و همکاران

خرداد ماه ۱۳۹۵ ه.شمسی

مقدمه

فیزیولوژی انسان، دانش عملکرد سامانه‌های زنده است و یکی از مهمترین شاخه‌های زیست‌شناسی است که به مطالعه اعمال حیاتی موجود زنده، اندام‌ها، بافت‌ها، سلول‌ها و عناصر سلول می‌پردازد. برای درک عمیق اعمال حیاتی، سعی می‌گردد که خواص و روابط بین این اعمال و تغییراتشان در محیط‌های مختلف و یا در شرایط گوناگون موجود زنده و با استفاده از روابط علم فیزیک و ریاضی، مورد بررسی قرار گیرد. فیزیولوژی، تکامل و توسعه این اعمال در یک گونه و در یک موجود زنده و همچنین تغییرات و تطابق آنها با شرایط محیطی متغیر را مورد مطالعه قرار می‌دهد.

در فیزیولوژی به بررسی کارکرد اندام‌های (ارگان) مختلف بدن مثلاً وظیفه و عملکرد قلب، مخچه، معز، شش‌ها، غدد، گوارش و... در بدن و غیره و درک دقیق عملکرد این ارگانها و سیستم‌ها با کمک روابط و اصول فیزیک و ریاضی، پرداخته می‌شود. بعنوان مثال در فیزیولوژی سیستم تنفسی، توسط قوانین فیزیکی و شیمیایی مربوط به موج، فشار و غیره به محاسبه حجم هوای مورد نیاز هر کدام از شش‌ها و یا در فیزیولوژی قلب، با توجه به مواردی همچون محاسبه مقدار برون ده قلب، فشار خون و... به بررسی نوارهای قلبی همچون الکتروکاردیوگرام و مشکلات و بیماری‌های مربوط به آن پرداخته می‌شود.

هدف فیزیولوژی عبارت است از تشریح عوامل فیزیکی و شیمیایی که مسئول خاستگاه، رشد و ادامه حیات هستند این دانش، از جمله علمی است که فراگیری آن برای کلیه رشته‌های علوم پزشکی و تربیت بدنی از ضروریات می‌باشد.

با وجود ویژگی های مثبت کتاب حاضر، بدیهی است که این کتاب خالی از اشکال نمی باشد و همین جا صمیمانه از کلیه متخصصان و صاحب نظران تقاضا نمودیم که ما را از نقطه نظرات، انتقادات و پیشنهادات خود محروم نسازند.

فخرالدین حسنلوئی

و همکاران

فصل اول

فیزیولوژی سلول

-
- سلول و ساختمان آن
 - ترکیب پروتوپلاسم
 - توزیع یون‌ها در دو سوی غشای سلول
 - پتانسیل عمل

سلول

یاخته یا سلول (Cellule): واحد بنیادین ساختاری و کارکردی همه اندامگانها (ارگانیسم‌های موجودات زنده) است. یاخته به زبان ساده‌تر واحد ساختار و عمل در جانداران است. در هر بخشی از بدن که عملی انجام می‌شود در اصل توسط یاخته‌های آن بخش انجام می‌شود.

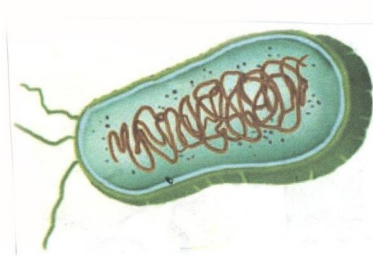
کوچک‌ترین واحد ساختمانی بدن که قادر به انجام تمام اعمال حیاتی است سلول نامیده می‌شود. سلول‌ها به طور قابل ملاحظه‌ای هم از نظر ساختمان و هم از نظر عمل با یکدیگر تفاوت دارند و هر سلول دارای وظیفه مخصوصی است که باید انجام دهد مثلاً وظیفه گویچه‌های سرخ حمل اکسیژن و انیدرید کربنیک است. گروه‌هایی از سلول‌ها که از حیث ساختمانی شبیه هم هستند همراه با ماده غیر زنده یا ماده بین سلولی موجود در میان آنها یک بافت را تشکیل می‌دهند. هر بافت برای انجام اعمال مشخصی تخصص عمل پیدا کرده است، مانند بافت عضلانی که برای انقباض تخصص پیدا کرده است.

ویژگی مشترکی که بین تمام جانداران وجود دارد این است که همه‌ی جانداران از سلول ساخته شده‌اند.

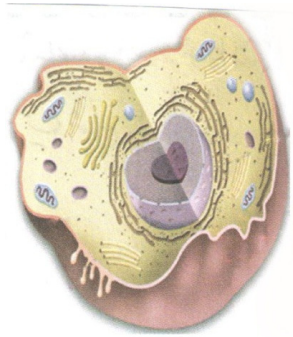
تقسیم بندی سلول (بر اساس وضعیت هسته):

۱. سلول‌های موجودات زنده را بر اساس وضعیت هسته در دو گروه قرار می‌دهند؛

هسته در بعضی سلول‌ها غشای پوشاننده ندارد؛ این نوع سلول‌ها را پروکاریوت می‌نامند.



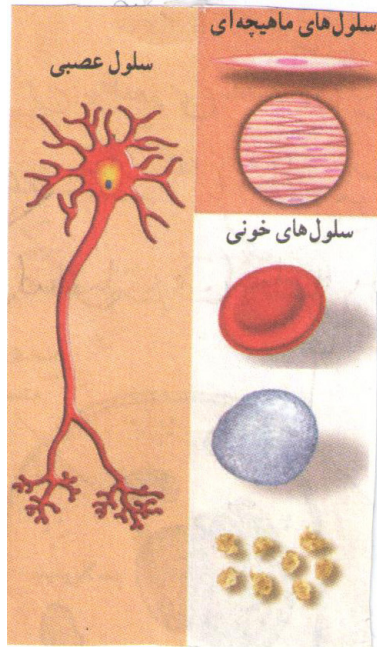
۲. در بقیه سلول‌ها، هسته همراه با غشای پوشاننده‌ی آن کاملاً مشخص است و به صورت واضح دیده می‌شود. این سلول‌ها را یوکاریوت می‌نامند.



گیاهان، جانوران، قارچ‌ها و آغازیان دارای سلول‌های یوکاریوت هستند و فقط باکتری‌ها سلول‌های پروکاریوت دارند.

☑ نکته ۱:

سلول‌های پوستی، ماهیچه‌ای، عصبی و خونی انواعی از سلول‌های بدن ما هستند.
(همانند شکل)



- ۱- تک سلولی (پروکاریوت)، مثل باکتری
- ۲- پرسلولی (یوکاریوت)، مثل انسان
- جانداران:

جاندارن تک سلولی

پیکر این جانداران تنها از یک سلول تشکیل شده است و کلیه کارهای زیستی جانداران درون همان یک سلول انجام می‌گیرد

☑ نکته ۲:

بین تک سلولی‌هایی که در یک محیط زندگی می‌کنند هیچ اتصال زیستی (اتصال سیتوپلاسمی) وجود ندارد

☑ نکته ۳:

موجودات تک سلولی از دو نظر می‌توانند با هم ارتباط داشته باشند

۱. رقابت بر سر مواد یا عوامل محیطی که از محیط می‌گیرند

۲. موادی زائدی که از خود در محیط ترشح می‌کنند

ویژگی موجودات پر سلولی

پیکر جانداران پر سلولی از بیش از یک سلول ساخته شده است، سلولهای

تشکیل دهنده پیکر پرسلولی با یکدیگر اتصال زیستی دارند

☑ نکته ۴:

همگی جانداران پر سلولی از یوکاریوت‌ها هستند ولی همه جانداران تک سلولی

پروکاریوت نیستند.

مقایسه ساختمان سلول پروکاریوت و یوکاریوت:

بطور کلی سلول‌ها به دو گروه عمده پروکاریوت و یوکاریوت تقسیم می‌شوند. اصطلاح

پروکاریوت مرکب از دو واژه پرو (Pro) به معنی پیش و کاریوت به معنی هسته است و

یو به معنی حقیقی است.

مقایسه (تفاوت) پروکاریوت ها و یوکاریوت ها	
یوکاریوت ها	پروکاریوت ها
دارای هسته مشخص و محصور در غشا	فاقد هسته
دارای اندامک های غشا دار و مشخص = دستگاه غشایی درونی	فاقد اندامک های محدود به غشا است.
اندازه بسیار متنوعی دارند.	اندازه یک سلول پروکاریوت ۱ تا ۱۰ میکرومتر است.
ماده ژنتیکی یک سلول یوکاریوتی عمدتاً در هسته (Nucleus) متمرکز است.	ماده ژنتیکی سلول در ناحیه شبه هسته ای موسوم به نوکلئوئید (Nucleoid) متمرکز شده است.
سلول های یوکاریوتی دارای سه نوع RNA پلی مرز اصلی هستند. البته کربوپلاست و میتوکندری نیز RNA پلی مرز دارند.	سلول های دارای یک نوع RNA پلی مرز هستند.
ماده ژنتیکی یک سلول یوکاریوتی عمدتاً در هسته (Nucleus) متمرکز است. بخش اندکی نیز درون اندامک های درون سلولی نظیر میتوکندری، کربوپلاست و گلی اکس ی زوم دیده می شود.	ماده ژنتیکی سلول پروکاریوتی که از لحاظ کمیت ۷۰۰ مرتبه کم تر از ماده ژنتیکی نوع یوکاریوتی است.
تاژک سلول یوکاریوتی عمدتاً از جنس پروتئین استوانه ای شکل میکروتوبول است.	تاژک سلول پروکاریوتی از جنس پروتئین فلاژلین است.
تاژک در حال حرکت، دارای حرکت شلاقی است	تاژک در حال حرکت، دارای حرکت چرخشی است

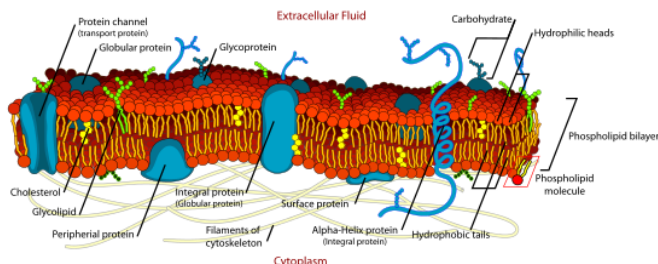
فرایندهای آندوسیتوز و آگزوسیتوز را فقط در انواع یوکاریوتی می‌توان یافت	فرایندهای آندوسیتوز و آگزوسیتوز را نمی‌توان یافت
حجم یک سلول یوکاریوتی هزاران بار بزرگتر از نوع پروکاریوتی است.	حجم یک سلول پروکاریوتی کم است.
فرمانروی: آغازیان - گیاهان - جانوران - قارچ‌ها در این گروه قرار دارند.	فرمانروی باکتری‌ها شاخص‌ترین نوع پروکاریوت‌ها هستند.
فرایند رونویسی در سلول‌های یوکاریوت کمی پیچیده‌تر از سلول‌های پروکاریوتی است. دارای اینترون و آگزون	فرایند رونویسی در سلول‌های یوکاریوت کمی ساده‌تر از سلول‌های یوکاریوتی است. و فاقد اینترون و آگزون (البته در آرکی باکترها استثنا)
دارای پروتئین‌های متنوع است و دارای ۴ تا ۵ نوع هیستون که به DNA پیوسته‌اند.	دارای معدودی پروتئین (اکثراً آنزیم) است و فاقد هیستون
دارای پروتئین‌های اکتین یا میوزین است.	فاقد پروتئین‌های اکتین یا شبه میوزین
دارای میکروتوبول است.	فاقد میکروتوبول
کروموزوم‌های نوکلئوپروتئین دارند.	کروموزوم‌های نوکلئوپروتئین ندارند.
میتوز و میوز دارند.	میتوز ندارند.
ژنوم آن‌ها بیش از یک مولکول DNA خطی است.	دارای یک مولکول DNA حلقوی
ریبوزوم ۸۰S دارند = بزرگتر و پیچیده‌تر البته در کلروپلاست و میتوکندری از نوع ۷۰S دارند.	ریبوزوم ۷۰S دارند = کوچکتر و ساده‌تر
سانترومر یا کینه توکور دارند.	سانترومر یا کینه توکور ندارند.
یک یا چند هستک دارند	هستک ندارند.
دارای کیپه‌های متعدد از یک ژن	از هر ژن یکی دارند.

یک نقطه شروع همانندسازی دارند. و دوجتهی	همانندسازی در مواضع متعدد یا دارای چندین دوراهی همانندسازی
سنتز همه زنجیره های پلی پپتیدی با متیونین فرمیله آغاز می شود.	سنتز همه زنجیره های پلی پپتیدی با متیونین فرمیله نشده آغاز می شود.
ردیف پرینبو (TATAATG) در نزدیکی نقطه آغاز راه انداز (پروموتور) جای دارد.	ردیف هاگنس (TATA)، راه انداز (پروموتور) RNA پلیمراز ۲ است که به ردیف پرینبو در پروکاریوت ها شباهت دارد.
کلاhek یا cap وجود ندارد.	معمولاً در انتهای ۵ پریم mRNA کلاhek وجود دارد.
فاقد پروتئین های پیوسته به انتهای mRNA است.	به دو انتهای mRNA پروتئین های پیوسته متفاوت متصل است.
وجود ردیف پلی A در انتهای ۳ پریم در mRNA نادر است.	اکثراً ردیف پلی A بلندی در انتهای ۳ پریم در mRNA داند.

سلول را می توان به سه بخش اساسی تقسیم کرد:

- الف) غشای سلولی یا پلاسمایی
- ب) هسته
- ج) سیتوپلاسم و اندامک ها: سیتوپلاسم، محتوای آبگون یک سلول است که بین هسته و غشای سلول فرار دارد.

الف) غشای سلول:



هر سلول به وسیله پرده نازک محصور شده اند که غشای پلاسمای سلول نام دارد و باعث می شود محیط درون و بیرون سلول از هم جدا شود و به همین خاطر ترکیبات نوی محیط درون و بیرون سلول با هم متفاوت است ساختمان قطعی این غشا کاملاً شناخته شده نیست در سال ۱۹۲۵ اورتون^۱ با مشاهده این که مواد محلول در چربی به آسانی از غشای سلول عبور می کنند تصور کرد که غشای از یک پرده ی نازک چربی تشکیل شده است در سال ۱۹۳۵ دوسون^۲ و دنیلی^۳ مدلی را پیشنهاد کردن که غشای پلاسمای دارای دو لایه ی لیپیدی با مولکولهای پرتیئن های چسپیده به سطوح چربی است. این مدل در زیر میکروسکپ الکترونی به صورت سه لایه دیده می شود که لایه ی میانی شفاف و روشن، و دو سوی غشای که متراکم است تیره دیده می شود. به هر حال مدل های مختلفی از غشای سلول تا کنون ارائه شده است، که یکی پس از دیگری یا رد شده است یا به نوع با مدل قبلی کامل شده است. یکی از رایجترین و قابل قبولترین مدل های ساختمانی غشای پلاسمای سلول مدل موزائیکی مایع است که به آن بعداً اشاره خواهد شد.

برخلاف تفاوت هایی که بین یاخته های مختلف وجود دارد، مواردی نیز در اکثر غشاهای سلولهای مختلف مشابه است.

(۱) ضخامت غشای پلاسمای یاخته بسیار نازک حدود ۷ تا ۱۰ نانو متر است.

1. overton

2. davsvon

3. daniellii

۲) غشاء پلاسمای سلول نوعی عایق دی الکتریک است تفاوت شارژ ایجاد می کند.

۳) غشاء پلاسمای از لیپیدها و پروتئینها و بعضی کربوهیدراتها ساخته شده است

۴) غشاء پلاسمای با همه نازکی از دو لایه ساخته شده است.

در ساختمان پلاسمای سلول، ملوکولهای لیپیدی دارای یک سر آبدگری و یک دم آب گریز هستند که وقتی در سطح آب قرار میگیرند کلاهک یا سر آبدگری از یک سو رو به محیط واز سوی دیگر با دم آبدگری دور از آب جهت گیری می کند چون لیپیدها غشاء دولایه هستند^۱. دمای آبدگری رو به هم و سرهای آبدگری از یک طرف رو به محیط مایع سیتوپلاسم و از طرف دیگر رو به محیط خارج سلولی نظم می گیرند.

سه دسته مهم لیپیدها در غشاء عبارتند از فسفولیپیدها با بیشترین مقدار کلسترول و گلیکولیپیدها هر سه دسته آمفی پاتیک هستند (آمفی فیلک^۲) یعنی دارای یک انتهای هیدروفلیک (آبدگری) و یک انتهای هیدروفوبیک (آبدگری) هستند. پوشش خارجی غشاء گلیکوکالیس نام دارد که از گلیکو پروتئینها، گلیکولیپیدها و پلی ساکاریدها ساخته شده است و سطح خارجی غشاء پلاسمای را می پوشاند. پروتئینها از اجزای اصلی غشاء بیولوژیک هستند که علاوه بر نقش ساختمانی عاملی برای انتقال مواد و سازنده ی کانالهای انتقالی مواد نیز است.

مدل موزائیکی مایع^۳ که بوسیله دو محقق بنام سینگر^۴ و نیکولسون^۵ تعریف شده است و براساس آن:

۱) مولوکولهای لیپیدی و پروتئین بصورت یک نوع شبکه موزائیکی که در هم تنیده شده اند ساختمان غشاء سلول را بوجود آورده اند

1 . lipidbilayer

2 . amphiphilic

3 . fluid mosaic model

4 . singer

5 . Nicolson

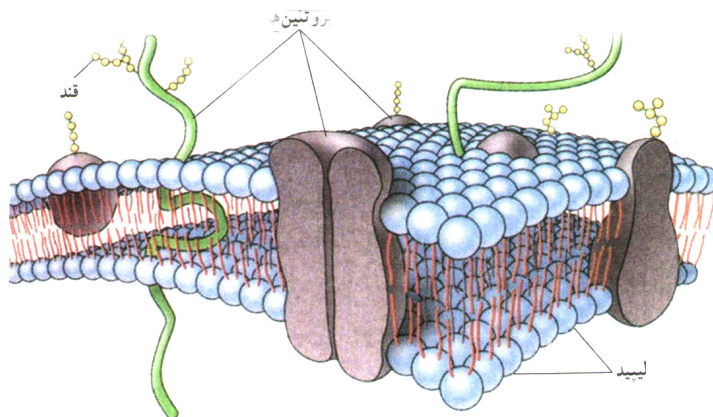
۲) غشاء سلول، ساختمان مایعی شکل دارد که بوسیله ی آن لیپیدها و پروتئین‌ها می‌توانند تحرک داشته باشند

☑ نتیجه گیری ۱:

غشاء (Membrane): به معنای پوسته می‌باشد.

پس غشا دارای نفوذ پذیری انتخابی است که مانند سد عمل می‌کند یکی دیگر از کاربردهای آن رفع ابهام از فرایندهای غشایی است.

غشای سلول عمدتاً از لیپید (چربی) ساخته شده است همچنین انواعی از مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات (قند) نیز در این غشا وجود دارد.



همانطور که در شکل فوق می‌بینید غشای سلول عمدتاً از لیپید (چربی) ساخته شده است. همچنین انواعی از مولکول‌های پروتئین و کربوهیدرات (قند) نیز در این غشاء وجود دارد.

غشای پلاسمایی در پزشکی، میکروبیولوژی، فیزیولوژی یاخته‌ای و زیست‌شیمی به پوسته نازک یاخته‌ها که یک دولایه فسفولیپیدی است و به عنوان مرز میان ساختارهای گوناگون یاخته‌ای عمل می‌کند، گفته می‌شود که برای جداسازی محلول‌ها و یا مخلوط گازها کاربرد دارند که بسته به خواص غشاء اعم از استحکام، محافظ تکیه‌گاه، مواد تشکیل

دهنده می‌تواند کاربردهای گوناگونی داشته باشد.

غشا و فرایندهای غشایی به صورت مانع انتخابی است که در زمان‌های مختلف و همچنین قسمت بیرونی سلول و اندامک‌ها را می‌پوشاند و به ترکیبات خاص و سایر ترکیبات موجود در محیط مایع اجازه عبور می‌دهد. قسمت درون ریز غشا به عنوان یک جریان تغذیه‌ای شناخته شده است. مایعی که در سرتاسر غشا جریان دارد به عنوان مایع نفوذ کرده به غشا شناخته شده و مایع حاوی ترکیبات خاصی می‌باشد. پس می‌توان گفت که غشاء پوششی است که همه ی سلول را احاطه می‌کند، این پوشش، غشای پلاسمایی نامیده می‌شود.

☑ نتیجه گیری ۲:

غشا ضمن محافظت از سلول، ورود و خروج مواد را نیز کنترل می‌کند. این غشا مانند یک صافی نیست که مواد را بر اساس اندازه عبور دهد بلکه نفوذپذیری انتخابی دارد؛ یعنی فقط به مواد موردنیاز سلول اجازه ورود می‌دهد و مواد زائد و ترشحاتی را از سلول خارج می‌کند.

غشاء سلول از سه لایه تشکیل می‌شود که دوتا از آنها تیره بوده و لایه میانی روشن است. هر لایه در حدود ۲۵ آنگستروم ضخامت دارد. لایه‌های تیره داخلی و خارجی از پروتئین تشکیل شده اند و جنس لایه روشن میانی از فسفولیپید است. مولکولهای پروتئینی در غشاء با زاویه قائمه نسبت به مولکولهای چربی قرار گرفته اند. دو قسمت در مولکولهای فسفولیپید وجود دارد اولی یک زنجیر هیدروکربنی مستقیم طولانی یا دم که در حلالهای آبی قابل حل است و دومی یک سر گلیسروفسفاتی که در آب محلول است.

ب) هسته سلول

هسته، بخشی از سلول است که فعالیت‌های سلول و ویژگی‌هایی مثل شکل و اندازه‌ی آن را نیز کنترل می‌کند. مثلاً تقسیم سلول با کنترل هسته انجام می‌شود. علاوه بر آن

هسته بزرگترین اندامک سلول است.

هسته بزرگترین و واضع ترین بخش سلول است که بصورت شفاف باچشم مسلح قابل رویت است. هسته مرکز کنترل سلول است. علاوه بر واکنش‌های شیمیایی، تولید سلول را کنترل می‌کند. هسته حاوی مقادیر زیادی اسید دزکسی ریبونوکلیک (DNA) است که اطلاعات و رمزهای ژنتیکی را از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌کند. هسته از سیتوپلاسم غشاء هسته یا غلاف جدا می‌شود غشاء هسته از دو بخش داخلی و خارجی تشکیل می‌شود. غلاف هسته چندین هزار منفذ دارد قطر این منافذ تا حدود ۱۰۰ نانومتر میرسد اما پروتئین‌های که اطراف این منافذ جسدیده اند ناحیه ی مرکزی منفذ را تا ۱۰ برابر تنگ تر می‌کنند البته این قطر هم برای عبور مولکول‌های پروتئین‌ها ی مورد نیاز کافی است. نوکلئوپلاسم یا شیره هسته قسمت اعظم فضای داخلی هسته را پر می‌کند و همچنین درون هسته، هستک وجود دارد که بطور کلی کروی شکل بوده و برخلاف بیشتر اندامها دارای غشاء محدود کننده نیست بلکه حاوی ریبو نوکلئیک اسید (RNA) می باشد نوکلئیک اسیدها منبع اطلاعات ژنتیک می‌باشند ریبونوکلیک اسید یا از روی دزکسی ریبونوکلیک اسید نسخه برداری و ساخته می‌شوند و خود حاوی رمزهای سنتز پرتئین‌ها می‌باشند.

ج) سیتوپلاسم

درون یاخته یا سیتوپلاسم: ماده‌ای است که فضای درون سلول را پر می‌کند و قسمت اعظم هر سلول را تشکیل می‌دهد.

تقریباً ۸۰ درصد سیتوپلاسم از آب و معمولاً بی‌رنگ است. بیشتر فعالیت‌های بافت سلولی، درون سیتوپلاسم اتفاق می‌افتد مانند بسیاری از فعالیت‌های سوخت و ساز که شامل: گلیکولیز (فعالیت‌های سلولی که به اکسیژن نیاز ندارند) و فرایندهایی مانند تقسیم سلولی می‌باشند.