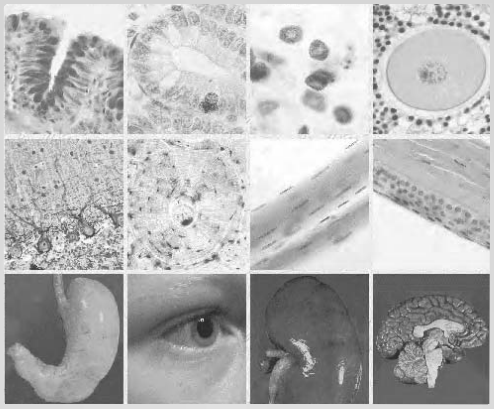
ننګرهــار طب پوهنځی

عمومي هستالوژي



پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال

۱۳۹۵

خرخول منع دی

عمومي هستالوژي

General Histology

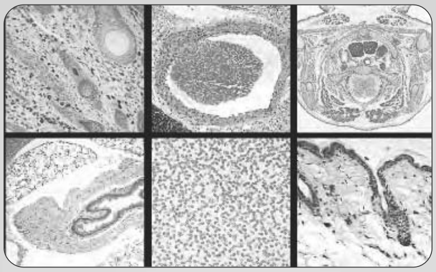
پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال
۱۳۹۵

Nangarhar Medical Faculty

Afghanic

Prof Dr Khalil Ahmad Behsoodwal

General Histology



Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

ISBN 978-9936-620-27-8

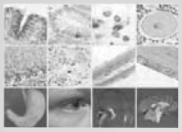
Not For Sale

2016

عمومي هستالوژي

پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال

Afghanic



Pashto PDF
2016

Nangarhar Medical Faculty
ننگرهار طب پوهنځی

Funded by
Kinderhilfe-Afghanistan

General Histology

Prof Dr Khalil Ahmad Behsoodwal

Download: www.ecampus-afghanistan.org

بسم الله الرحمن الرحيم

عمومي هستالوژي

پوهاند دوکتور خليل احمد بهسودوال

لومړی چاپ

دغه کتاب په پي ډي ايف فارمټ کې په مله سي ډي کې هم لوستلی شئ:

د کتاب نوم عمومي هستالوژي

لیکوال پوهاند دوکتور خلیل احمد بهسودوال

خپرندوی ننگرهار پوهنتون، طب پوهنځی

وېب پاڼه www.nu.edu.af

چاپ شمېر ۱۰۰۰

چاپ کال ۱۳۹۵، لومړی چاپ

ډاونلوډ www.ecampus-afghanistan.org

چاپ ځای سهر مطبعه، کابل، افغانستان

دا کتاب د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې په جرمني کې د Eroes کورنۍ یوې خیریه ټولنې لخوا تمویل شوی دی.
اداري او تخنیکي چارې يې په آلمان کې د افغانیک لخوا ترسره شوي دي.
د کتاب د محتوا او لیکنې مسؤلیت د کتاب په لیکوال او اړونده پوهنځي پورې اړه لري. مرسته کوونکي او تطبیق کوونکي ټولنې په دې اړه مسؤلیت نه لري.

د تدریسي کتابونو د چاپولو لپاره له موږ سره اړیکه ونیسئ:

ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت، کابل

تیلیفون ۰۷۵٦۰۱٤٦٤۰

ایمېل textbooks@afghanic.org

د چاپ ټول حقوق له مؤلف سره خوندي دي.

ای اس بي ان ۹۷۸-۹۹۳۶-۶۲۰-۲۷-۸ ISBN

د لوړو زده کړو وزارت پیغام

د بشر د تاریخ په مختلفو دورو کې کتاب د علم او پوهې په لاسته راوړلو، ساتلو او خپرولو کې ډیر مهم رول لوبولی دی. درسي کتاب د نصاب اساسي برخه جوړوي چې د زده کړې د کیفیت په لوړولو کې مهم ارزښت لري. له همدې امله د نړیوالو پیژندل شویو معیارونو، د وخت د غوښتنو او د ټولنې د اړتیاوو په نظر کې نیولو سره باید نوي درسي مواد او کتابونه د محصلینو لپاره برابر او چاپ شي.

له ښاغلو استادانو او لیکوالانو څخه د زړه له کومي مننه کوم چې دوامداره زیار یې ایستلی او د کلونو په اوږدو کې یې په خپلو اړوندو څانګو کې درسي کتابونه تألیف او ژباړلي دي، خپل ملي پور یې اداء کړی دی او د پوهې موتور یې په حرکت راوستی دی. له نورو ښاغلو استادانو او پوهانو څخه هم په درنښت غوښتنه کوم تر څو په خپلو اړوندو برخو کې نوي درسي کتابونه او درسي مواد برابر او چاپ کړي، چې له چاپ وروسته د ګرانو محصلینو په واک کې ورکړل شي او د زده کړو د کیفیت په لوړولو او د علمي پروسې په پرمختګ کې یې نېک ګام اخیستی وي.

د لوړو زده کړو وزارت دا خپله دنده بولي چې د ګرانو محصلینو د علمي سطحې د لوړولو لپاره د علومو په مختلفو رشتو کې معیاري او نوي درسي مواد برابر او چاپ کړي.

په پای کې د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او زموږ همکار ډاکتر یحیی وردک څخه مننه کوم چې د کتابونو د خپرولو لپاره یې زمینه برابره کړېده.

هیله منده یم چې نوموړې ګټوره پروسه دوام وکړي او پراختیا ومومي تر څو په نیږدې راتلونکې کې د هر درسي مضمون لپاره لږ تر لږه یو معیاري درسي کتاب ولرو.

په درنښت

پوهنوال دوکتور فریده مومند

د لوړو زده کړو وزیره

کابل، ۱۳۹۵

د درسي کتابونو چاپول

قدرمنو استادانو او ګرانو محصلینو!

د افغانستان په پوهنتونونو کې د درسي کتابونو کموالی او نشتوالی له لویو ستونزو څخه ګڼل کېږي. یو زیات شمیر استادان او محصلین نویو معلوماتو ته لاس رسی نه لري، په زاړه میتود تدریس کوي او له هغو کتابونو او چپترونو څخه ګټه اخلي چې زاړه دي او په بازار کې په ټیټ کیفیت فوتوکاپي کېږي.

تر اوسه پورې موږ د ننګرهار، خوست، کندهار، هرات، بلخ، کاپیسا، کابل او کابل طبي پوهنتون لپاره ۲۲۳ عنوانه مختلف درسي کتابونه د طب، ساینس، انجنیري، اقتصاد او زراعت پوهنځیو (۹٦ طبي د آلمان د علمي همکاریو ټولنې DAAD، ۱۰۰ طبي سره له ۲۰ غیر طبي د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمېټې Kinderhilfe-Afghanistan او ۴ نور غیر طبي د آلماني او افغاني پوهنتونونو ټولنې DAUG) په مالي مرسته چاپ کړي دي.

د یادونې وړ ده، چې نوموړي چاپ شوي کتابونه د هېواد ټولو اړونده پوهنځیو ته په وړیا توګه وېشل شوي دي. ټول چاپ شوي کتابونه له www.afghanistan-ecampus.org ویب پاڼې څخه ډاونلوډ کولای شئ.

دا کړنې په داسې حال کې تر سره کېږي چې د افغانستان د لوړو زده کړو وزارت د (۲۰۱۰-۲۰۱۴) کلونو په ملي ستراتیژیک پلان کې راغلي دي چې:

"د لوړو زده کړو او د ښوونې د ښه کیفیت او زده کوونکو ته د نویو، کره او علمي معلوماتو د برابرولو لپاره اړینه ده چې په دري او پښتو ژبو د درسي کتابونو د لیکلو فرصت برابر شي د تعلیمي نصاب د ریفورم لپاره له انګریزي ژبې څخه دري او پښتو ژبو ته د کتابونو او درسي موادو ژباړل اړین دي، له دې امکاناتو څخه پرته د پوهنتونونو محصلین او استادان نشي کولای عصري، نویو، تازه او کره معلوماتو ته لاس رسی پیدا کړي."

موږ غواړو چې د درسي کتابونو په برابرولو سره د هیواد له پوهنتونونو سره مرسته وکړو او د چپتر او لکچر نوټ دوران ته د پای ټکی کېږدو. د دې لپاره دا اړینه ده چې د لوړو زده کړو د موسساتو لپاره هر کال څه نا څه ۱۰۰ عنوانه درسي کتابونه چاپ شي.

له ټولو محترمو استادانو څخه هیله کوو، چې په خپلو مسلکي برخو کې نوي کتابونه ولیکي، وژباړي او یا هم خپل پخواني لیکل شوي کتابونه، لکچر نوټونه او چپټرونه ایډېټ او د چاپ لپاره تیار کړي، زمونږ په واک کې یې راکړي چې په ښه کیفیت چاپ او وروسته یې د اړوند پوهنځیو، استادانو او محصلینو په واک کې ورکړو. همدارنګه د یاد شویو ټکو په اړوند خپل وړاندیزونه او نظریات له مونږ سره شریک کړي، تر څو په ګډه پدې برخه کې اغیزمن ګامونه پورته کړو.

د مؤلفینو او خپرووونکو له خوا پوره زیار ایستل شوی دی، ترڅو د کتابونو محتویات د نړیوالو علمي معیارونو په اساس برابر شي، خو بیا هم کیدای شي د کتاب په محتوی کې ځینې تیروتنې او ستونزې ولیدل شي، نو له درنو لوستونکو څخه هیله مند یو تر څو خپل نظریات او نیوکې مؤلف او یا مونږ ته په لیکلې بڼه راولیږي، تر څو په راتلونکي چاپ کې اصلاح شي.

د افغان ماشومانو لپاره د جرمني کمیټې او د هغې له مشر ډاکتر ایروس څخه ډېره مننه کوو چې د دغه کتاب د چاپ لګښت یې ورکړی دی، دوی په تېرو کلونو کې هم د ننګرهار پوهنتون د ۱۰۰ عنوانه طبي او ۲۰ عنوانه غیرطبي کتابونو د چاپ لګښت پر غاړه درلود.

په ځانګړې توګه د جي آی زیت (GIZ) له دفتر او CIM (Center for International Migration & Development) چې زما لپاره یې په تېرو پنځو کلونو کې په افغانستان کې د کار امکانات برابر کړی دي، هم د زړه له کومې مننه کوم.

د لوړو زده کړو له وزیرې پوهنوال دوکتور فریده مومند، علمي معین پوهنوال محمد عثمان بابري، مالي او اداري معین پوهنوال ډاکتر ګل حسن ولیزي، د ننګرهار پوهنتون د پوهنځیو رییسانو او استادانو څخه مننه کوم چې د کتابونو د چاپ لړۍ یې هڅولې او مرسته یې ورسره کړې ده. د دغه کتاب له مؤلف څخه ډېر منندوی یم او ستاینه یې کوم، چې خپل د کلونو-کلونو زیار یې په وړیا توګه ګرانو محصلینو ته وړاندې کړ.

همدارنګه د دفتر له همکارانو هر یو حکمت الله عزیز، احمد فهیم حبیبي او فضل الرحیم څخه هم مننه کوم چې د کتابونو د چاپ په برخه کې یې نه ستړې کیدونکې هلې ځلې کړې دي.

ډاکتر یحیی وردک، د لوړو زده کړو وزارت سلاکار

کابل، اپریل ۲۰۱۶

د دفتر ټیلیفون: ۰۷۵۶۰۱۴۶۴۰

ایمیل: textbooks@afghanic.org

سریزه

هستالوژي هغه علم دی چې د بدن د غړو، انساجو اوحجرو نورمال اوصاف تر مایکروسکوپ لاندې مطالعه کوي چې په دوو اساسي څانګو باندې ویشل شوې، عمومي هستالوژي چې په کې د بدن د ټولو حجرو او انساجو اوصاف مطالعه کېږي په داسې حال کې چې په سیستمیک هستالوژي کې د عضویت د ټولو سیستمونو اړوند غړو نسجي خصوصیات او ځانګړتیاوې مطالعه کېږي، د طب پوهنځي په درسي کریکولم کې لومړی عمومي هستالوژي د لومړي ټولګي په لومړي سمستر کې او سیستمیک هستالوژي د لومړي ټولګي په دوهم سمستر کې ځای په ځای شوې ده، د هستالوژي مضمون د طب یو له اساسي مضامینو څخه شمېرل کېږي چې د مختلفو انساجو او حجرو مورفولوژي، دندو او هستوجنیزس په اړه معلومات ور کوي او د طب د نورو څانګو د مضامینو لکه بیوشیمي، فزیالوژي، مایکروبیالوژي، فارمکالوژي او په ځانګړي ډول د پتالوژي مضمون د ښه پوهېدلو لپاره زمینه برابروي او لکه څرنګه چې پوهېږو د طب ټولې څانګې یو د بلې سره د یوې کړۍ په ډول اړیکې لري چې د یوې څانګې په برخه کې معلومات لرل د بل د پوهېدلو لپاره لاره هواروي او برعکس یې، دغه کتاب د عمومي هستالوژي تر عنوان لاندې د طب پوهنځي د لومړي ټولګي د لومړي سمستر لپاره د طب پوهنځي د نوي کریکولم سره برابر د لکچر نوټ په بڼه لیکل شوي کتاب کې لومړی د عمومي او خصوصي هستالوژي په اړه معلومات توضیح شوي بیا د انساجو د مطالعې میتودونه بیا د حجرې جوړښت او د هغې اړیکې د چاپېریال سره توضیح شوي وروسته د بدن د ټولو اساسي انساجو په اړه اړین موضوعات ذکر شوي دي، کتاب په پښتو ملي ژبه باندې په خورا سادا الفاظو لیکل شوی چې ګران محصلین او لوستونکي په اسانۍ سره ور څخه ګټه اخیستلی شي.

فهرست

د غیر حیه انساجو او حجراتو مطالعه ۱
تثبیت (Fixation):.. ۲
Dehydration.. ۵
غرس کول (Embeding) ۶
د هستولوژي د مطالعې میتودونه.. ۱۱
نوري یا عادي مایکروسکوپ (**Light or Optical Microscope**) ۱۳
د بدن ساختماني اجزاوې ۱۸
د حجروي غشا کاربوهایدریت یا **Carbohydrate of Cell Membrane** ۳۳
د مرګ څخه وروسته لاندې تغیرات په حجراتو کې لیدل کېږي.............................. ۴۷
Coated Vesicles.. ۵۲
هسته(Nucleus) ۶۱
کریوټایپ(**karyotype**)... ۶۷
حجروي ویش(**Cell division**) ۷۷
انساج ۸۰
د اپیتیل نسج تصنیف یا **Classification of Epithelial Tissue** ۹۱
منضم نسج ۱۰۸
د کاهل منضم نسج ډولونه (**Types of Proper Connective Tissue**) ۱۲۴
غضروف (**Cartilage**)... ۱۳۵
هډوکی یا **Bone**.. ۱۴۶
عصبي نسج ۱۷۳
د **CNS** محافظوي سیستم:.. ۱۹۹
عضلي نسج ۲۰۳
مخطط عضلات **Skeletal Muscle**:... ۲۰۴
وینه ۲۲۷
بازوفیل (**Basophiles**):.. ۲۵۷
مونوسایټونه (**Moncytes**):... ۲۶۰
پلازما (**Plasma**):... ۲۷۶

د غیر حیه انساجو او حجراتو مطالعه

PREPARATION OF TISSUES FOR STUDY

دغه معاینات په دوه ډوله اجراء کېږي:

1. **Section Method**
2. **Smear Method**

1- Section Method:

پوهېږو چې حجرات یا ژوندي انساج مخصوص شکل او ساختمان لري کوم چې د پروتیني مالیکولونو د ذراتو د ارتباط په نتیجه کې حاصلېږي. دغه مالیکولي رابطه د یوې خوا د حجرې د کار سره او د بلې خوا د هغه محیط سره کوم چې حجرات په کې ژوند کوي
ارتباط لري د حجروي اوصافو د مطالعې لپاره نسج په داسې ډول باید اماده شي چې حتی الامکان د هغې طبعي شکل او ساختمان باید محافظه شي.
نسج د ژوندي یا مړ شخص د بدن څخه اخیستل کېږي، که نسجي پارچه د **Autopsy** په جریان کې واخیستل شي **Necropsy**، او که د ناروغ شخص د بدن څخه واخیستل شي د **Biopsy** په نامه یادېږي.
څرنګه چې انساج ضخیم دي او نور د هغې څخه نه شي تیرېدای نو په دې لحاظ باید د نسجي کتلاتو څخه نري قطعات تهیه او وروسته د حجروي عناصرو د مطالعې لپاره باید تلوین شيږ د دې لپاره چې د نسجي پارچو څخه سلایډ جوړ شي په روټین ډول سره لاندې عملیې په ترتیب سره اجراء شي:

1. **Fixation**
2. **Dehydration**
3. **Clearing**
4. **Embedding**
5. **Sectioning**
6. **Mounting**
7. **Staining**

1- تثبیت (Fixation):

د تثبیت څخه هدف دا دي چې حجرات د امکان تر حده پورې کوم شکل او ساختمان چې په نارمل حالت کې لري وساتي. څرنګه چې د حجراتو ساختمان پروتیني طبیعت لري نو د حجراتو د مورفولوژي د حفاظت لپاره باید د حجراتو پروتینونو ته په مختلفو وسایلو سره تحثر ور کړو.

د تثبیت عملیه سبب کیږي چې:

- د حجروي پروتینونو د طبیعیت د تغیر په واسطه د رنګه موادو د نفوذ لپاره زمینه مساعدوي.
- د حجراتو د **Degeneration** څخه چې د بکتریاګانو د فعالیت څخه منځ ته راځي مخنیوی کوي.
- داخل الحجروي انزایمونه غیر فعالوي.
- حجرات سخت یا کلکیږي تر څو د هغې مقاومت د مختلفو **Reagents** په مقابل کې چې د سلایډ جوړولو په منظور ور سره معامله کیږي زیات کړي.

د **Fixative** مادې اوصاف:

هغه کیمیاوي مواد چې د تثبیت لپاره استعمالیږي **Fixative** نومیږي.

Fixative مواد باید لاندې اوصاف ولري:

- تثبیت کوونکې مایع په سرعت سره په نسج کې نفوذ وکړي.
- د مورد نظر نسج طبیعي ساختمان ته تغیر ور نه کړي.
- تثبیت کوونکې ماده د امکان تر حده پورې نسج سخت کړي.
- د تثبیت کوونکې مادې کیمیاوي ترکیب باید داسې وي چې په نسج کې ترسبات پاتې نه کړي.

Types of Fixatives:

مختلف مواد د حجراتو د تثبیت سبب ګرځېدلي شي، مګر په هستولوژي کې زیاتره د کیمیاوي محلولونو څخه استفاده کیږي. دغه محلولونه د **Oxidation** او ارجاع (**Reduction**) د عملیو په واسطه د حجراتو د پروټینونو د تحثر سبب ګرځي.

Oxidant تثبیت کوونکي عبارت دي له:

1. Acetic acid
2. Osmic acid
3. Picric acid
4. Chromic acid
5. Mercuric Chloride
6. Potassium chromate

Reductant تثبیت کوونکي مواد عبارت دي له:

1. Formaldehyde (H-C-H)
2. Methyl alcohol (CH_3-OH)
3. Ethyl alcohol (C_2H_5-OH)

که څه هم ددې ټولو موادو د تاثیر مېکانیزم یو ډول دي یعنې ټول نوموړي مواد انساجو ته نفوذ کوي او د هغې پروتین ته تحثر ور کوي مگر د تاثیر ډول په هر یوه کې مختلف دي او ټول نسجي اجزاوې په یوه اندازه او یوه سرعت سره نه متاثره کېږي. څرنگه چې هیڅ یو نوع د نوموړو Fixative څخه په جلا توگه نه شي کولای نسج په کامل ډول تثبیت کړي نو د هغې د ښو اوصافو د زیاتوالي او د نامطلوب اوصافو د کموالي لپاره تثبیت کوونکي محلولونه د څو مختلفو موادو څخه مخلوطېږي تر څو ښه نتایج لاس ته راشي. د لاندې محلولونو څخه اکثراً استفاده کېږي:

1. Bouin's Fluid= Pioroformal

- Picnic acid= 75ml
- Formalin= 25ml
- Glacial- acetic acid= 5ml

2. Zinker Formal= Helly's Fluid

- Potassium= 25gm
- Sodium sulfate= 1gm
- Mercuric chloride= 5gm
- Formaldehyde= 5ml
- Distilled water= 100ml(مقطر اوبه)

په اکثرو لابرتوارونو کې د لاندې **Fixative** څخه استفاده کېږي:

1. د فورمالین **10%** محلول په مالګه کې: دغه Fixative د نوري مایکروسکوپ (L/M) لپاره د سلایډ جوړولو لپاره استعمالېږي. نسجي پارچه وروسته له 12 ساعته څخه تثبیتوي.

2. Buffered glutar aldehyde: چې په جلا ډول یا د Osmium tetrachloride سره یوځای د مختلفو انساجو د تثبیت لپاره د الکترون مایکروسکوپ (E/M) لپاره ور څخه استفاده کېږي.

هغه عوامل چې د انساجو د کافي تثبیت څخه مخنیوی کوي:

1- Autolysis: نسجي قطعات باید په سرعت سره تثبیت شي که چېرې دا کار فورا ممکن نه وي نو اصلي کتله باید په یخ ځای کې وساتل شي او هیڅ کله د زیات وخت لپاره په عادي حالت کې ونه ساتل شي. کوچنۍ پارچې مستقیما په تثبیت کوونکي محلول کې اچول کېږي. هر نوع ځنډ د نسجي کتلې د autolysis سبب ګرځي.

2. زیات فشار: نسجي قطعات چې د تثبیت لپاره اماده کېږي باید د تېره چاړه په واسطه قطع شي. زیات فشار، پڅه چاړه، د فورسپس (Forceps) غلط استعمالول او نوره بې احتیاطي حجروي عناصر ماوفوي. قیچي یا بیاتي نسبت چاړه ته حجروي تخریبات منځ ته راوړي.

3. د نسج وچوالي: که چېرې قطع شوي نسج د ډېر وخت لپاره په ازاده هوا کې کېښودل شي د نسج د وچوالي سبب ګرځي او ګونځې په کې رامنځ ته کېږي چې هر ډول ګونځې د نسج په سطح کې د دقیقې مشاهدې مانع ګرځي.

4. د نسجي قطع ضخیموالي: مخکې له دې څخه چې autolysis صورت ونیسي نسج ته باید په Fixative کې قرار ور کړو. که چېرې نسجي پارچه ډېره ضخیمه وي نو سطحي برخې یې د دوا سره په تماس کې راځي او ژورې برخې د دوا د نفوذ څخه بې برخې پاتې کېږي بناءً نسجي قطعات باید نرۍ وي چې ضخامت یې د 0. 5cm څخه تجاوز ونه کړي.

5. د مخاط او وینې موجودیت: که چېرې وینه یا مخاط د نسجي قطعې په سطح وجود ولري او یوه ضخیمه طبقه یې جوړه کړې وي نو د Fixative مادې د نفوذ څخه مخنیوی کوي. بناءً مخکې له دې څخه چې نسجي قطعې ته په Fixative محلول کې قرار ور کړو نو اول باید د سیروم فزیولوژیک په واسطه ومینځل شي.

2- Dehydration:

په دغه عملیه کې د انساجو څخه مایعات یا اوبه خارجېږي د دې منظور لپاره د لاندې موادو څخه استفاده کېږي:

1. **Acetone (CH3-C-CH3)**
2. **Methyl alchol**
3. **Ethyl alchol**

ایتایل الکول زیاتره د استعمال وړ دي مګر نسج ته باید د اول ځل لپاره په خالصو الکولو کې قرار ور نه کړل شي ځکه چې په سرعت سره د نسج اوبه جذبوي او نسج وچېږي، نو بهتره دا ده چې اول مورد نظر نسج ته په ټیټ غلظت لرونکي (70%) الکولو کې او بیا په لوړ غلظت لرونکي (96%) الکولو کې قرار ور کړل شي.

دغه مرحله د (6-24) ساعته وخت در بر نیسي. دغه عملیه د یو اوتومات ماشین په واسطه اجراء کېږي چې **Autotechnicant** نومېږي.

3- صافول (Clearing):

1- په دې مرحله کې نسج ته په داسې ماده کې قرار ور کول کېږي چې د الکولو د جذب خاصیت ولري لکه: **Xylene**، **Benzyne** او **Toluene** دغه مرحله د (1-6) ساعته وخت در بر نیسي. نوموړي مراحل د یو ماشین په واسطه په اوتوماتیک ډول سر ته رسېږي چې د **Auto-technicant** په نامه یادېږي.

2- Parafin technic: لکه چې مخکې ذکر شو وروسته د اولو څلورو مرحلو څخه کله چې نسجي بلاک جوړ شي د **Microtome** د ماشین په واسطه مورد نظر نسجي پارچه (3-8) مایکرون په ضخامت سره قطع کېږي. نسجي قطعات چې د الکتران مایکروسکوپ لپاره جوړېږي باید ضخامت یې د (0.02-0.1) مایکرون څخه تجاوز ونه کړي او د قطع کولو لپاره د الماس د چړې څخه استفاده کېږي.

4- غرس کول (Embeding):

د دې لپاره چې د نسجي نمونې ځخه نري نسجي قطعات لاس ته راشي ذکر شوي نسج ته په یوه داسې ماده کې قرار ور کول کېږي چې کلک قوام ولري او د قطع کولو خاصیت ولري. دغه مواد عبارت دي له: Resine ، Gelatine ، Celloidin ، Paraffin او نور پلاستیکي مواد.

دغه عملیه په لاندې ډول اجراء کېږي:

وروسته له دې ځخه چې نسج د شحمي محلِل په واسطه ډک شي د پارافین په مینځ کې چې د (58-60°C) حرارت په واسطه ذوب شوي وي قرار ور کول کېږي، یعنې نسجي پارچې ته په مخصوصو قالبونو کې قرار ور کول کېږي او د هغې پرمخ ګرم یا ویلي شوي پارافین اچول کېږي. د لږ وخت ځخه وروسته پارافین کلکېږي او د پارافین بلاک مینځ ته راځي. دغه مرحله د (1-3) ساعته وخت په بر کې نیسي.

5- قطع کول (Sectioning):

د مقطع اخیستلو لپاره لاندې موادو ته ضرورت وي:

- د مایکروټوم (Microtome) ماشین.
- د Microtome فولادي تېره چاړه.
- نسجي بلاک

نسجي بلاک باید په متجانس ډول کلک وي تر څو نري متحد الشکل قطعات حاصل شي.

بلاک په دوه ډوله لاس ته راځي:

1- Frozen section technic:

دا سریع طریقه ده یعنې د پارافین د تکنیک برخلاف د Dehydration، Clearing او Embedding مراحلو ته ضرورت نه لري، یعنې په دې میتود کې نسج راسا د تبرد په واسطه کلکېږي د (-30°C) حرارت په واسطه نسج یخوي او کلکېږي، او وروسته د قطع کېدو ځخه نري قطعات جلا کېږي. دغه میتود په هغه صورت کې چې عاجل تشخیص ته ضرورت وي او یا

د **Histochemical** او یا د **Small enzymatic** مالیکولونو مطالعې ته ضرورت وي د دې میتود څخه استفاده کېږي.

تیز ابي رنګونه عبارت دي له: **Eosin**، **Orange-G**، **Acid fuschin** او نور.

زمونږ په لابراتوارونو کې د **Eosin** او **Hematoxyllin** څخه استفاده کېږي. اتم: وروسته د تلوین څخه سلاید د **Microscopic** معاینې لپاره اماده کېږي.

2- Smear Method:

په دې میتود کې د مختلفو موادو څخه لکه افرازات، د بدن د حجراتو تفلسات لکه د ثدیو (تیونو) افرازات، د پروستات افرازات، د ښځو د تناسلي جهاز افرازات، د خولې د جوف، معدې، مری، قصباتو، ادرار، بلغم، د مصلي اجوافو (**Serious cavity**) مایعات او نورو موادو څخه استفاده کېږي. مواد د سلاید پرمخ هموار او تر الکتران مایکروسکوپ لاندې مطالعه کېږي.

میتود: افرازات او یا هغه مواد چې د یوې عضوې د سطحې د تخریش په اثر لاس ته راځي د سلاید پرمخ هموارېږي، باید حد اقل د 15 دقیقو لپاره په **Fixative** محلول (ایتایل الکول، او د ایتر مساوي محلول) کې قرار ورکول کېږي. وروسته تلوین او مطالعه کېږي.

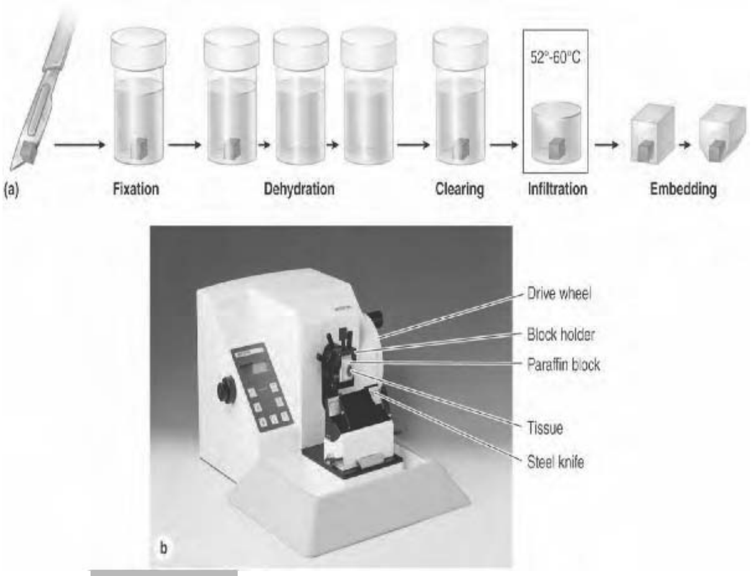


Figure 01-1: Sectioning fixed and embedded tissue

Mounting-6 :

حاصل شوو قطعاتو ته د ګرمو اوبو د پاسه قرار ور کول کېږي. وروسته سلایډ کوم چې مخکې د البومین په واسطه ستر کېږي هموار کېږي.

7- رنګ کول **(Staining)**:

تهیه شوې مقطع فورا د تلوین لپاره اماده نه وي، ځکه چې پارافین د رنګه موادو د نفوذ څخه جلوګیري کوي نو ځکه اول باید سلاید (**Xylol**) او اګزیلول د لري کولو لپاره په الکولو کې او وروسته په رنګه موادو کې قرار ور کول کېږي. څرنګه چې اکثره انساج بې رنګه وي نو ځکه د هغوی مطالعه غیر د تلوین څخه ممکن نه وي.

په عمومي ډول دوه ډوله تلوین وجود لري:

الف: عادي تلوین:

عادي تلوین د اساسي تلوین په نوم هم یادېږي چې د **Hematoxyllin** او **Eosin** په واسطه اجرا کېږي. د دې موادو په واسطه هسته او سایتوپلازم توپیرېږي. د دې تلوین اساس د هستې او سایتوپلازم خاصیت پورې اړه لري.

هسته اسیدي خاصیت لري او سایتوپلازم قلوي وصف لري. اسیدي برخې د قلوي رنګونو او قلوي برخې د اسیدي رنګونو په واسطه رنګ اخلي. د حجرې هغه اجزاء چې د قلوي رنګونو په واسطه رنګ اخلي د **Basophilic** په نوم یادېږي نو ځکه هسته **Basophilic** وصف لري او بنفش یا ابي رنګ اخلي، د حجرې سایتوپلازم **Acidophilic** خاصیت لري او د تلوین په واسطه سور رنګ اخلي. د قلوي رنګونو مثال عبارت دي له: **Hematoxyllin**، **Methylene blue** او **Toluidine blue**.

د تلوین مراحل: عادي تلوین د **Harris** د تلوین په نوم هم یادېږي او په خلاصه ډول د **H+E** په شکل ښودل کېږي.

د تلوین مراحل یې عبارت دي له:

1. سلاید د (**10-15**) دقیقو لپاره د (**56-57°C**) درجې حرارت سره معروض کېږي.

2. سلايد د 5 دقيقو لپاره د **Xylol-I** او وروسته د 5 دقيقو لپاره د **Xylol-II** کې اېښودل کېږي.
3. سلايد د الکولو د محلولونو څخه په ترتيب سره د 80%، 90% او 96% غلظت لرونکو محلولونو څخه تېرول کېږي او بيا د مقطرو اوبو په واسطه مينځل کېږي.
4. سلايد د 5 دقيقو لپاره د **H** په محلول او وروسته د مقطرو اوبو په واسطه مينځل کېږي.
5. سلايد د 1% الکولو محلول کې غوټه کېږي د عادي اوبو په واسطه مينځل کېږي او د امونياک د اوبو څخه تېرول کېږي. که چېرې د امونياک اوبه نه وي د 5-10 دقيقو لپاره د عادي اوبو په واسطه مينځل کېږي.
6. سلايد د 5 دقيقو لپاره يوائې **E** کې وروسته د مقطرو اوبو په واسطه مينځل کېږي.
7. سلايد د 80%، 90%، 96% او خالص الکولو څخه تېرول کېږي.
8. سلايد په **Xylol-I** او **Xylol-II** کې اېښودل کېږي.

ب: خصوصي تلوين:

په ځينو حالاتو کې د داخل الحجروي عناصرو د تثبيت لپاره او يا د انساجو د تفريقي تشخيص لپاره بايد نسجي مقطع خصوصي تلوين شي.

په دې ډول تلوين کې ماده يا مورد نظر حجره واضح او مشخص رنګ اختياروي او د نسج نورې برخې په خپل حال باقي پاتې کېږي. د مختلفو حجراتو او مختلفو عناصرو د تلوين لپاره متعدد مواد او رنګه مواد وجود لري چې عبارت دي له:

الاستیکي الیاف	Von Gison	تور
اوسپنه	Prussion blue	ابي
د وینې حجرات	Glemmsa	ابي
کولاجن الیاف	Von Gison	کولاجني سور ابي، عضلي سور
امیلوئید (Amyloid)	Congo red	سور
میلانین (Melanin)	Masson silver	تور
لمفاوي عقدات	Reticulum stain	ابي
مخاط	Mucicarnine	سور
Lysosome	Neutral red	
عصبي الیاف	Methylene blue	
مایتوکاندریا	Janus green	

وروسته د تلوین څخه سلاید د Microscopic معاینې لپاره اماده کېږي.

د هستولوژي د مطالعې میتودونه

HISTOLOGY & ITS METHODS OF STUDY

د ساینس د علومو هره څانګه یو خاص ډول څېړنیز تګلارې ته ضرورت لري او مختلف مواد او وسایلو سره د مختلفو مسایلو د پوهېدو لپاره اشنایي ته اړتیا لیدل کېږي. څرنګه چې په هستولوژي کې د انساجو او حجراتو ساختماني اوصافو مطالعه صورت نیسي بناءً د لاندې واردو توضیح په لنډ ډول ذکر کېږي:

1. د مطالعې وسیله یعنې (Microscope)
2. د اندازه ګیري واحد.
3. د Mic معاینې لپاره د موادو د جوړېدو لارې.
4. اختصاصي میتودونه.

مایکروسکوپ (Microscope):

دا هغه اله ده چې د هغې په واسطه د انساجو او حجراتو مطالعه صورت نیسي.

په یو Microscope کې دوه اوصافه د اهمیت وړ دي:

- د Resolution قوه.
- د غټېښودنې درجه (Magnification).

1- د Resolution قدرت:

د Mic د هغه ظرفیت څخه عبارت دي چې دوه کوچني ټکي چې یو د بل سره نږدې قرار لري یو له بله سره جلا کوي. د Mic د Resolution د قدرت څخه بهر نوموړي ټکي یا ذرې یو له بله څخه جلا نه لیدل کېږي. د مثال په توګه که چېرې دوه کوچنۍ ذرې چې 0. 3µ یو له بله څخه فاصله لري د یو عادي Mic لاندې چې د Resolution قوت یې µ 2 .0 وي وګورو د دوه جلا جلا جسمونو په توګه ښکاري په داسې حال کې چې که عین ذرې د داسې یو Mic په واسطه وګورو چې د Resolution قوت یې µ 5 .0 وي نوموړې ذرې د دوو جدا نقطو په ځای صرف د یوې واحدې نقطې په ډول لیدل کېږي.

2- د Magnification درجه:

یو ښه Mic نه یواځې د یو ښه اعظمي Magnification خواص ولري بلکه یو ښه د Resolution قوت ولري. اساسا د یو شکل د جزیاتو ښه روښانه او شفافه لیدل د Mic د Resolution پورې اړه لري او د Magnification پورې اړه نه لري. د Resolution د Objective د عدسیې پورې اړه لري. د Ocular عدسیه چې د Objective د عدسیې په واسطه د اخیستل شوي شکل د غټوالي سبب ګرځي په resolution باندې اغېزه نه لري، بناءً ډېر Magnification د یو ضعیف resolution په واسطه یوه تیاره تصویر یا شکل چې لږ ارزښت لري مونږ ته را ښیي.

د Microscope د استعمال لارې:

د هرې الې استعمال چې د هرې موښې لپاره وي خپل پرنسیپونه لري که څه هم ممکن ډېر عادي وبرېښي مګر د هغوی مراعاتول د ذکر شوي الې د خرابېدو څخه مخنیوی کوي او د یو ښه او نورمال مطالعې لپاره زمینه برابروي. Microscope هم د نومړو حساسو او دقیقو وسایلو له جملې څخه دي چې د اړین پرنسیپونو نه مراعاتول نه یواځې د یو ښه او نورمال مطالعې مخه نیسي بلکه دغه اله چې د بدن د حساسو غړو یعنې سترګو سره سر و کار لري لږ غفلت ممکن د شخص د لیدلو قوت ته زیان ورسوي، بناءً د Microscope د استعمال په وخت کې لاندې ټکو ته باید توجه وشي:

1. Microscope باید هغه ځای کې استعمال شي چې د یو کافي نور چې متجانس او دوامداره وي درلودونکې وي.
2. هغه مېز چې Mic ور باندې اېښودل کېږي باید ثابت وي لرزه ونه لري او ښه استناد ولري.
3. د معاینې څخه مخکې د سلاید مخ پاک شي.
4. د معاینې څخه مخکې د ګوتو علایم د عدسیې د مخ خاورې د lens paper په واسطه پاک شي.
5. د ټولو هغه امکاناتو څخه چې د نور شدت کنترولوي باید ګټه واخیستل شي تر څو کافي نور حاصل شي.
6. ډېر غور باید وشي چې د Mic د صفحې پر مخ سلاید چپه ونه کېښودل شي.

7. هر سلايد بايد په ابتدا کې د ضعيف objective په واسطه معاينه شي او بيا تدريجا قوي objective څخه استفاده وشي.
8. په هستولوژي کې نسجي مقطعې بايد په مستوی ډول قطع شي.
9. هغه تحولات چې د سلايد د جوړولو په وخت کې پيدا کېږي د artifact په نوم يادېږي چې د نسج د مطالعې په وخت کې بايد نظر کې ونيول شي تر څو نسج د طبيعي خواصو څخه تفريق وشي.

د مايکروسکوپ انواع:

د انساجو او حجراتو د مطالعې لپاره د مختلفو Mic څخه استفاده کېږي چې د ضيائي منبع په اساس تصنيف شوي دي په عادي ژوند کې د نوري Mic څخه استفاده کېږي. يو تعداد نور تغير موندلي ډولونه يې وجود لري چې د ځينو څخه يادونه کېږي:

1- نوري يا عادي مايکروسکوپ (Light or Optical Microscope):

نوري مايکروسکوپ (LM) د دوو برخو (ميخانيکي او بصري) څخه جوړ شوي دي چې په لاندې ډول دي:

الف: ميخانيکي اجزا: چې لاندې برخې په بر کې نيسي:

- صفحه (چې سلايد د هغې د پاسه ايښودل کېږي).
- استوانه (چې عدسيې په بر کې نيسي).
- ښيښه، پېچونه او پايه.

ب: بصري اجزا: چې د عدسيو (Lens) د سېستمونو څخه مرکب دي.

- **Condenser**: د Mic د صفحې د پاسه قرار لري او هغه نور چې د منبع څخه راځي د يوه روښانه ستون په ډول د مورد نظر شي د پاسه منعکس کوي او د جسم د روښانه کولو لپاره کافي نور تهيه کوي.
- د occular عدسيه: د objective څخه لاس ته راغلي جسم تصوير د غټوالي لامل ګرځي او هغه د مطالعه کوونکي شخص د سترګو شبکې ته لېږي.
- د objective عدسيه: د مطالعې لاندې شي غټوي او د هغې تصوير د occular عدسيې ته انتقالوي.

اکثره objective د 4، 10، 40 او 100 په ډول ترتیب شوي دي. ضعیف Objective پراخه ساحه او قوي objective محدوده ساحه راښيي. د objective د عدسیېو پر مخ یو شمېر نښې لیدل کېږي چې په لاندې ډول توضیح کېږي:

Plan= plan achromatic
40= magnification
0. 65= numerical operator
160= 160mm

0. 17 دغه عدد دا معنا ورکوي چې په دې Mic کې د داسې کور سلاید څخه استفاده وشي چې پنډوالي یې 0. 17+0. 01mm وي.

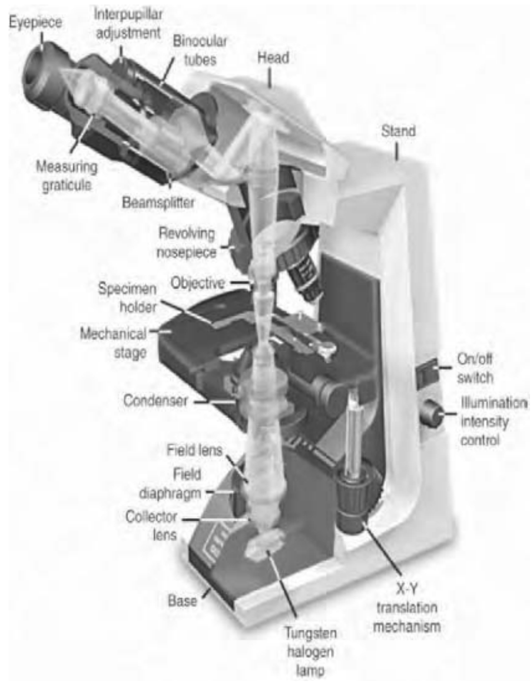


Figure 01-2: Components and light path of a bright-field microscope.

2- الکتران مایکروسکوپ (Electron Microscope) (EM):

ساختمان يې د عادي Mic سره ورته دي، په دې تفاوت چې په EM د نور منبع د الکترونونو ستون وي چې د نسج له مینځ څخه تېرېږي او د فلورسنت پردې یا د فوتوګرافیک پردې د پاسه منعکس کېږي.

3- Ultra violet Microscope:

په دې Mic کې د معمولي عدسیې په ځای د quartz عدسیو څخه استفاده شوې نو نومړې عدسیې ما وراي بنفش وړانګې د مورد نظر نسج د پاسه متمرکز کوي او هغه د لیدلو وړ ګرځوي د دې ډول Mic د Resolution قدرت د LM دوه چنده دي چې دغه تضاعف د ما وراي بنفش د وړانګو د طول موج د لنډوالي څخه لاس ته راځي.

4- X-Ray Microscope:

د X شعاع د ما وراي بنفش د وړانګو په نسبت لنډ طول موج لرونکي دي بناءً د هغې د نفوذ د هغې د نفوذ قوت ډېر او د resolution قوت یې زیات دي نو د دې Mic څخه کوچني تصویر د X-Ray لاس ته راځي چې وروسته غټېږي. دغه عملیې ته Micro Radiography هم ویل کېږي.

5- Fluorescence Microscope:

په دې Mic کې د ما وراي بنفش د وړانګو څخه په استفادې سره کلورسنت مواد (لکه پورفیرین، vitA او vitB) په یوه تیاره ساحه کې د یوه روښانه او ځلېدونکي جسم په ډول په نظر راځي.

6- Polarizing Microscope:

په دې ډول Mic کې کله چې نور ځینو موادو څخه نفوذ وکړي انقسام کوي د یو ستون څخه دوه ستون وړانګې لاس ته راځي چې دغه حادثې ته Polarization ویل کېږي. Polarization په هغو اجسامو کې چې د هغې اتومونه په متناوب ډول ترتیب شوي وي واقع کېږي په دې اساس یو crystalline جسم په یوه تیاره ساحه کې روښانه او د amorphous مادې پر خلاف تیاره معلومېږي.

7- Phase contrast Microscope:

دغه Mic په دې اساس جوړ شوي دي چې کله چې نور د هغه جسم له مینځ څخه چې متفاوت انکساري اندکس لري تېر شي وړوکېږي جهت یې تغیر کوي چې په نتیجه کې د هغو ساحو ترمینځ چې د یو بل په مجاورت کې واقع وي هغوی اختلاف مینځ ته راوړي د دې اختلاف څخه استفاده کېږي او د مخصوص اوپتیکي سېستم په واسطه د نور په مختلفو شدتونو سره تصویر د لیدلو وړ ګرځي.

8- Interference Microscope:

دغه Mic پر هغو اساساتو باندې ولاړ دي چې په polarizing او Phase contrast مایکروسکوپونو کې ور څخه ګټه اخیستل کېږي د دې دواړو سېستمونو اشتراک د یو دقیق او د غیر تلوین شوو نسجي اجزاوو د مطالعې لپاره زمینه برابروي.

9- Dark field Microscope:

په دې ډول Mic کې داسې يو مخصوص کاندنسر ځای په ځای شوي چې وړانګې ته د عدسيې د مرکز څخه د تېرېدلو اجازه نه ورکوي د نور يا وړانګې ستون په يوه منحرفه زاويه د objective عدسيې ته رسېږي او څرنګه چې د هغې مينځ ته نه داخلېږي بنا پر دې د Mic صفحې په مکمل ډول تياره پاتې کېږي مګر هغه ذرې چې د صفحې لپاسه قرار لري د روښنايي يوه برخه منکسر کوي او د ځلېدونکو ټکو په ډول د ليدلو وړ ګرځي. دغه طرزالعمل د خاورو د وړو ذراتو سره ورته والي لري چې د شعاعي ستون په استقامت په يوه تياره کوټه کې د يوې کوچني سوري د لارې داخلېږي. په حقيقت کې دا ډول Mic هغه شفافه ذرې چې په زياته روښنايي کې د ليدلو وړ نه وي د ليدلو وړ ګرځوي.

10- Scanning Electron Microscope:

د الکتران Mic سره ورته دي چې د عادي نور په ځای د الکترون د ستونو څخه استفاده کېږي او په دې ډول د نمونې سطح Scan کېږي. دغه Mic د حجراتو او انساجو درې بُعدي تصوير په لاس راوړي په دې ډول Mic کې نسج په نادر ډول قطع کېږي ځکه چې په دې کې ټوله نسجي کتله چې تر يو سانتي متره پورې پنډوالي لري د استفادې وړ ګرځي.

د اندازه ګیرۍ واحدونه:

هغه واحدونه چې په LM او EM کې ورڅخه استفاده کېږي عبارت دي له:

Micron= micro meter= μ = 0. 001mm= 10^{-6} m
Micro micron= nanometer= μm = 0. 001 μm= 10^{-9} m

د بدن ساختماني اجزاوې

COMPONENTS OF THE BODY

هستولوژی د اناټومی هغه بخش دي چې د انسان د بدن اناټومي د مایکروسکوپ په ذریعه مطالعه کوي.

د حجرې پېژندلو علم یا Cytology: د هغه علم څخه عبارت دي چې د حجرې ساختماني برخې او د هغې ارتباط د محیط سره تر څېړنې لاندې نیسي.

د تې لرونکو حیواناتو بدن د لاندې دوو برخو څخه جوړ شوي دي.

الف: حجره: حجره یوه کوچنۍ نړۍ ده چې د انسان یا حیوان د بدن د وظیفوي او ساختماني واحد په نوم یادېږي.

ب: بین الحجروي ماده یا Intracellular Substance: دغه مواد د حجراتو تر منځ فاصلې ډکوي او په اکثرو مواردو کې د انساجو او حجراتو د استناد سبب ګرځي.

دوه ډوله بین الحجروي مواد موجود دي.

1- الیاف یا Fibers: الیاف په درې ډوله دي چې عبارت دي له:

الف: الاستیک الیاف ب: کولاجن الیاف ج: شبکوي الیافو څخه.

2- بې شکله ماده یا Matrix یا Ground Substance or Amorphous Materials: سرېښناکه، نیمه جامده ماده ده چې د انساجو د تقویت سبب ګرځي او همدارنګه د حجراتو او شعریه اوعیو تر منځ ارتباطې وسط جوړوي.

3- نسجي مایع یا Tissue Fluid: د انسان بدن 60% وزن له اوبو څخه جوړ شوي دي او یا په بل عبارت که چېرې د انسان بدن یو بحر فرض کړو نو حجرات یې جزیرې دي.

چې د دې 60% اوبو څخه 40% یې د حجراتو په داخل کې واقع دي چې د Intracellular Fluid په نوم یادېږي، او 20% یې له حجراتو څخه خارج واقع دي چې د دې 20% اوبو څخه

15% يې په بين الحجروي مسافو کې يا په **Interstitial Space** کې واقع دي او باقي پاتې 5% يې د وينې په پلازما کې موجوده ده.

نومونړې مايع په نسجي مقطع کې تر مايکروسکوپ لاندې نه ليدل کېږي بلکه د حجراتو ترمنځ فاصلو کې قرار لري چې د همدې نسجي مايع له لارې د وينې او حجراتو ترمنځ د موادو تبادله صورت نيسي.

حجره (**Cell**):

حجره د ژونديو اجسامو اساسي برخه ده چې د عضويت د تر ټولو کوچنيو اجزاو له جملې څخه شمېرل کېږي. حجره د عضويت مورفولوژيک او وظيفوي واحد ګڼل کېږي. حجره د اوولسم قرن په وسط کې د ليوان هوک په واسطه وپېژندل شوه او په **1839** م کال کې رابرت شوان د حجرې تيوري رامنځ ته کړه. هره ژوندۍ حجره د خپلې ماقبلې حجرې څخه منځ ته راځي چې دغه حادثه د حجروي انقسام څخه منځ ته راځي يا صورت نيسي. ټول حياتي عوامل لکه انقسام، جذب، دفع او تمثيل د حجرې د عمده خصوصياتو له جملې څخه ګڼل کېږي.

د حجرې تيوري يا **Cell Theory**:

1. ټول ژوندي اجسام د حجراتو څخه جوړ شوي دي.
2. هره حجره د انقسام په واسطه د خپلې ماقبلې حجرې څخه منځ ته راځي.
3. هره حجره هستې لرونکې ده. دغه خصوصيات د ټولو حجراتو اساسي او مشترک اوصاف دي. د حجرې د هستې محيط يعنې د حجرې سايتو پلازم د حجروي غشا په واسطه احاطه شوي دي.
4. د ټولو حجراتو کيمياوي ترکيب يو ډول دی.
5. هغه تعاملات چې په هره حجره کې صورت نيسي د يوې عضوې په وظايفو باندې ختمېږي.
6. هره مرضي وتيره په ابتدا کې حجره مصابوي چې وروسته په تدريجي ډول نسج او عضوه په افت اخته کوي.

د حجرې برخې يا اجزاوې (**Components of Cell**):

حجره له دوو برخو څخه جوړه شوې ده چې عبارت دي له:

الف: سايتو پلازم **(Cytoplasm)**

ب: هسته **(Nucleus)**

د عادي تلوين په واسطه (**Eosin+Hematoxylin**) په واسطه سايتو پلازم په ګلابي او هسته په تور ته مايل ابي سره ليدل کېږي د حجرې هغه برخه چې قلوي خاصيت لري د اسيدي رنګ اخلي يعنې د **Acidophilic** په نوم يادېږي او هغه برخه يې چې اسيدي خاصيت لري د قلوي رنګونو په واسطه رنګ اخلي او د **Basophilic** په نوم يادېږي. څرنګه چې په هسته کې **Nuclic Acid** موجود دي نو بايد د قلوي رنګونو په واسطه رنګ شي (**Hematoxylin**) په واسطه بايد رنګ شي او همدارنګه څرنګه چې سايتو پلازم قلوي خاصيت لري نو بايد د اسيدي رنګ **Eosin** په واسطه رنګ شي.

1- سايتو پلازم (Cytoplasm):

سايتو پلازم د حجرې د مترکس څخه جوړېږي چې په داخل کې ئې مختلف ساختمانونه موجود دي د سايتو پلازم خارجي برخه يعنې هغه برخه چې د حجرې خارجي محيط د حجرې داخلي محيط څخه جلا کوي د پلازما ممبران په واسطه احاطه شوي دي. په سايتو پلازم کې لاندې اجزاوې شاملې دي.

الف: **Cytoploasmic Matrix**   ب: **Organelles**   ج: **Inclusions**

الف: د سايتو پلازم ځمکه يا **Cytoplasmic Matrix** يا **Ground Substance**: په دې هکله کافې معلومات نشته، خو داسې فکر کېږي چې دغه برخه د غټو پروټيني ماليکولونو لرونکې ده چې انزايمتيک او غير انزايمتيک طبعيت لري. علاوه له دې څخه په مترکس کې يو شمېر مواد موجود دي چې د کاربوهايدريت او معدني ماليکول څخه عبارت دي.

ب: **Organoids or Organelles**: د حجرې حياتي برخې دي چې په اکثرو حجراتو کې ئې موجوديت ثابت شوی دی او حجرو د دايمي عناصرو د نورمال ميتابوليزم لپاره ضروري دي. د لاندې وسايلو په واسطه د اورګانيلونو طبعيت، ساختمان او دندې تشريح شوي دي لکه:

Electron Microscope، **Cell Fractionation**، **Radio Cell graphy**.

د حجراتو اورگانیلونه په دوو گروپونو وېشل شوي دي.

1. غیرغشائي اورگانیلونه یا **Non Membranous Organelles**: په دې گروپ کې لاندې ساختمانونه شامل دي.

الف: **Ribosome**

ب: **Cytoskeletons (Microtubules, Fibrils or Micro Filaments and Centriols**

2. غشائي اورگانیلونه یا **Membranous Organelles** : په دې گروپ کې لاندې ساختمانونه شامل دي.

الف - **Cell Membrane or Plasma membrane or plasma lemma**

ب - **Endoplasmic Reticulum**: دا بیا په دوه ډوله دي:

الف: **Rough or Granular Endoplasmic Reticulum**

ب: **Smooth or Agranular Endoplasmic Reticulum**

ج- **Lysosome**

د- **Golgi Complex or Golgi Apparatus**

هـ- **Mitochondria or Chondrosome**

و- **Micro Bodies of Peroxisome or Microsome**

ز- **Coated vesicles**

ج: **Inclusion**: یو شمېر مواد چې د سایتوپلازم د اساسي او حیاتي موادو څخه نه گڼل کېږي بلکه په غیر فعال ډول د حجراتو په داخل کې په ذخیروي ډول سره لیدل کېږي.

د حجرې غیر غشایي اورگانیلونه په لاندې ډول تشریح کوو:

1- رایبوزوم یا Ribosome:

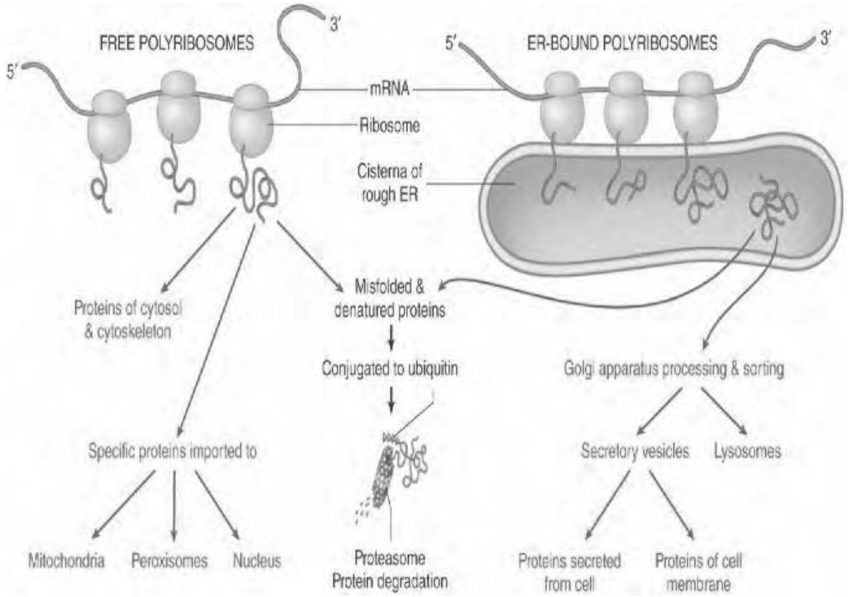
کوچني متکاثف ذرات دي چې د 20-30nm پورې جسامت لري او د ځلور نوع RNAیا د Ribosmal RNA او ۸۰ ډوله مختلفو پروټینونو څخه جوړ شوي دي رایبوزوم په ټولو حجراتو کې پیدا کېږي مگر په مختلفو حجراتو کې یې تعداد او توزیع فرق کوي. د پروټین اصلي طبعیت یې معلوم نه دی خو داسې فکر کېږي چې د پروټینو برخې یا اجزاوې یې له

ArgonaLysins څخه عبارت دي څرنګه چې رايبوزومونه په زياته اندازه **RNA** لري نو ځکه د قلوي رنګونو په واسطه يعنې د ميتايلين بلو په واسطه رنګ اخلي او د سايتوپلازم د بازو فيليک تعامل مسئوليت په غاړه لري که چېرې سايتوپلازم تلوين شي او بازوفليک تعامل وښيي نو دا معنا لري چې سايتوپلازم له رايبوزوم څخه غني دی که چېرې رايبوزوم د عادي مايکروسکوپ په واسطه ونه ليدل شي نو په غير مستقيم ډول د دوی د تلويني اوصافو څخه په استفاده کولای شو وه يې ګورو.

نوټ: څرنګه چې رايبوزوم **RNA** په زياته اندازه د **Phosphate** ګروپونه لري نو ځکه **Polyanion** عکس العمل ښيي او د قلوي رنګونو په واسطه رنګ اخلي نوموړي ساختمانونه د 19م قرن په شروع کې پېژندل شوي وو چې په عصبي حجراتو کې د **Nissle Bodies** په نوم په غدوي اپيتيليل حجراتو کې د **Ergastoplasm** په نوم ځينې وخت کې د **Basophilic Bodies** په نوم يادېږي.

د رايبوزوم مواد په هسته کې جوړېږي د دوی اصلي وظيفه د پروټين کودولو په وخت کې د **RNA** په واسطه د راغلو پيغامونو ترجمه او **Decoding** کول دي.

Figure 01-3: Polyribosomes: free or bound to the endoplasmic reticulum.



د رایبوزوم ډولونه (Types of Ribosome):

په حجراتو کې رایبوزومونه په لاندې ډولونو سره لیدل کېږي.

1- ازاد رایبوزومونه: دا ډول رایبوزومونه د سایتوپلازم په منځ کې یو د بل څخه جلا او دانه دانه لیدل کېږي

2- Polysome (Polyribosome): هغه عناصر چې د سایتوپلازم په داخل کې په ازاد ډول وي مگر یو د بل په شاوخوا را ټول شوي وي او مختلف شکلونه لري لکه خوشه یا Cluster or Roosted مارپیچي یا Spiral شکلونه غوره کوي چې د Polysome او Polyribosome په نوم یادېږي.

3- بیروني سطحی رایبوزومونه: هغه ډول چې د ER په بیروني سطح کې او د هستوي غشا په بیروني سطح کې قرار لري.

د رایبوزوم دندې (Ribosome Functions):

رایبوزومونه او پولیزومونه پروټین جوړوي چې دغه پروټینونه د حجرې د جسم د تکامل او انکشاف لپاره په مصرف رسېږي هغه ځوان حجرات چې د تکثر او نشونما په حال کې وي داخلي فعالیتونو د پرمختګ لپاره پروټین ته ضرورت لري او په زیاته اندازه رایبوزومونه لري. پولیزم هغه پروټینونه جوړوي چې خپله د حجرې لپاره استعمالېږي لکه په خامو سرو کرویاتو کې چې د هیموگلوبین جوړېدل هغه رایبوزومونه چې د ER سره نښتي دي داسې پروټین جوړوي چې د پانکراس د انزایم او یا د لیزوزوم د انزایم په ډول ذخیره کوي او یا سپینو کرویات Granules په ډول.

2- The Cytoskeleton:

د حجرې په سایتوپلازم کې علاوه له Membranous organelles څخه د Microtubules، Micro Filaments او Intermeditat Filaments یوه مغلقه شبکه موجوده ده او نه یوازې دا چې د حجراتو شکل او اسکلیټ تامینوي بلکه په مختلفو حجروي حرکاتو او دندو کې عمده رول لري چې د Cytoskeleton په نوم یادېږي.

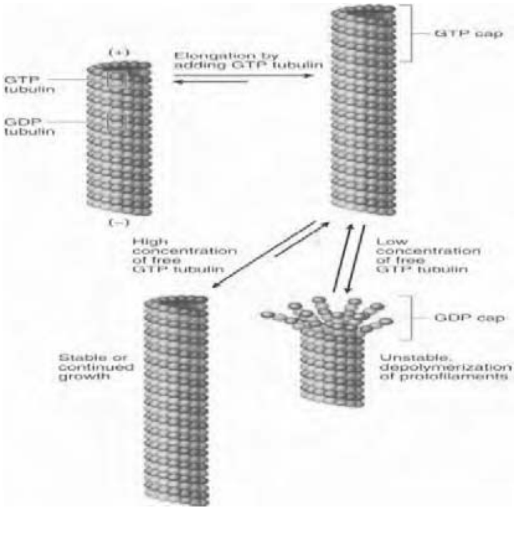
د Cytoskeleton د برخو او حجروي دندو ترمنځ اختصاصي ارتباط تر څېړنې لاندې نیسو.

الف- Microtubules:

د حقيقي حجراتو د سايتوپلازم په مترکس کې تيوب مانند ساختمانونو خارجي **24mm** ضخامت يې **5nm** او د وسعت يې **14nm** دي او همدارنگه کېداى شي چې اوږدوالى يې تر څو مايکرونه پورې ورسېږي نوموړي ساختمانونه د يو ډول پروټين څخه جوړ شوي دي چې د **α-βTubulin** په نوم يادېږي. هر يو د دې پروټين څخه **50000** ماليکولي وزن لري نوموړي ساختمانونه کېداى شي په منتشر منفرد او يا په کتلوي ډول سره موجود وي د نوموړي ساختمانونو سير هم مختلف دی يعنې کېداى شي چې مستقيم او يا حلزوني سير ولري.

دمايکروتيوبولز دندې:

1. استنادي وظيفه لري او د حجرې داخلي اسکليټ تامينوي خصوصا په هغو حجراتو کې چې اوږده استطالات لري لکه د **Neurons &Melanoytes**.
2. د حجروي محصولاتو انتقالي وسيله جوړوي د مثال په ډول **Transfer Vesicles** د مايکروتيوبولونو په مسير کې ترکيب شوي پروتينونه گلجي اپراتوس ته انتقالوي مايکروتيوبولونه دوه قطبونه لري چې مثبت او منفي قطبونو څخه عبارت دي دواړه قطبونو ته د موادو په انتقال کې د پروتينونو يو بل **Complex** موجود دی چې د **MAP(Microtubule Associted Protein)** په نوم يادېږي د مثال په ډول **Kinsin** چې اتصالي ويزيکولونه دمايکروتيوبول انتهايا قوس ته او **Dyne in** اتصالي ويزيکولونه د مايکروتيوبول منفي قطب ته انتقالوي دوی علاوتاً مايکروتيوبولونه داخلي اورگانيلونه د حجرې په مختلفو برخو کې ځای په ځای کوي لکه مايتوکاندريا او داسې نور، همدارنگه د **Oxiplasmic** انتقال په نيورون کې او د ميلانين انتقال په ميلانوسايټ کې او د ويزکولونو انتقال په **GB** او د **GB** څخه تر **Cell Membrane** پورې نوموړي ټول



فعالیتونه د Microtubules د بلاک په واسطه له منځه ځي.

Figure 02-3: Dynamic instability of microtubules.

3. د دوک یا Spindle د شکل په واسطه د مایتوزیس په عملیه کې برخه اخلي که چېرې Colgesin یو ډول دوا ده چې الفا بیتا ټیوبولین د جوړېدو مخنیوی کوي او کله چې نوموړی پروټین جوړ نه شي نو مایکرو تیوبول نه جوړېږي چې په نتیجه کې غیر کنترول شوي حجروي تکثر صورت نیسي.

ب- Micro Filaments:

د عضلي حجراتو تقلصي فعالیتونه په ابتدا کې د دوه ډوله پروټیني مالیکولونو یعنې Interaction Mysoin Actin له کبله منځ ته راځي په عصبي حجراتو کې د اکټین رشتې د 5-7nm پورې قطر لري، اکټین مهم ساختمان دی ځکه چې د حجراتو د پروټیني موادو مهمه برخه جوړوي په غیر عضلي حجراتو کې اکټین عموما په مایکرو فلامینټ کې قرار لري مایکرو فلامینټ نری تار ماننده شکل لري.

چې د مایکروسکوپ په واسطه لیدل کېږي او کله چې دبنډلونو په واسطه یو د بل سره یوځای شي او فایبریل جوړ کړي نو د عادي مایکروسکوپ په واسطه هم لیدل کېږي یو گروپ فلامینټونه سره یوځای کېږي او فایبریل جوړوي. د دې بهترینه نمونه په عضلي عصبي او اپیتلیل حجراتو کې لیدل کېږي چې د Myoflanents، Neuroflaments او Tonoflaments په نوم یادېږي باید دغه فلامینټونه د مشابه خارج الحجروي عناصرو څخه تفریق شي دوی اکثراً د حجراتو د غشا لاندې قرار لري یعنې خارج الحجروي رشتې د منضم نسج برخې دي مایکروفلامینټونه د 3-12nm پورې طول او تر 7nm پورې قطر لري.

د مایکروفلامینټ دندې:

نوموړي ساختمانونه د سایتوپلازم په حرکي فعالیتونو کې برخه اخلي چې نوموړي فعالیتونه عبارت دي له:

Cell Division   Pseudopodia   Amoeboid Movement   Penocytosis
Cytoplasmic Streaming

د حجروي موادو افرازاو انتقال. په دې وروستيو کې د ځينوفنګسونودتکثر په نتيجه کې يو ډول ماده لاسته راغلي ده چې د **Cytochalasin** په نوم يادېږي او داسې تجربه شوې ده چې مايکروفلامينټ تخريبوي چې د دې موادو تطبيق پورتني فعاليتونه نهي کوي.

ج- **Intermediate Filament**:

Immunocyto Chemical مطالعاتو په واسطه ښودل شوې ده چې د ټولو **Eukaryotic** حجراتو په سايتوپلازم کې دريم ډول فلامينټونه هم شته چې د بين البيني فلامينټونوپه نوم يادېږي چې ددوی اوسط قطر د **5,3-10-12nm** پورې فرق لري بين البيني فلامينټونه دمختلفوپروټينونوپه واسطه جوړ شوي دي چې د**Immunocyto Chemical** مطالعاتوپه واسطه جلاشوي دي اوعبارت دي له.

1. **Cytokeratine**: په اکثرواپيتيليل حجراتو کې موجود دي د۲۰**Polypeptides** څخه جوړ شوي دي يعنې د **4000-8000** پورې ماليکولي وزن لري يعنې ټول هغه رول چې پروټينونه په امينواسيدونو کې لري ورسره ارتباط لري نوموړي ساختمانونه په نوکانو يا **Feathers**, **Horns , Nails** او نورساختمانونه چې د حيواناتو په دفاعي اندازه کې پکار وړل کېږي خاص رول لري همدارنګه نوموړي ساختمانونه عضويت د تخريشاتو په مقابل کې او همدارنګه د اوبو او حرارت د ضايع کيدو څخه مخنيوی کوي.
2. **Veminten**: په رشيمي غير تفريق شوو پارانشيم حجراتو کې موجود دي چې د **5600-5800** پورې ماليکولي وزن لري.
3. **Skeletin or Desmin**: **53000-55000** پورې ماليکولي وزن لري چې په ملسا، اسکليتي او قلبي عضلاتو کې ليدل کېږي.

د - **Glial Filaments**:

په اختصاصي ډول سره په ايسترو سايټ حجراتو کې ليدل کېږي مګر په نيورون، عضلاتو کې ميزانشيمل اپيتيليل حجراتو کې نه ليدل کېږي.

هـ- Neuro Filament:

په نیورون کې موجود دي چې د 68000-140000 پورې مالیکولي وزن لري په اکثرو خبیثو تومورونو کې چې د تومور تشخیص یا DX مشکل وي نودا Immunocyto Chemical کلینیک په واسطه د مربوطه بین البیني فلامینتونو د تشخیص په واسطه نسج تشخیص کېدای شي او په تداوي کې هم رول لري یعنې نوموړي فلامینتونه د مرضونو په تشخیص کې خاص رول او اهمیت لري مثلاً که د عضویت د کومې برخې څخه د تومور د تشخیص لپاره مقطع واخیستل شي نو د دې لپاره چې نوموړي کتله له کوم ځای څخه اخیستل شوې ده د Immunocyto Chemical معایناتو څخه استفاده کېږي او د دې فلامینتونو د موجودیت په اساس معلومېږي چې نسجي مقطع له کوم ځای څخه اخیستل شوې ده.

په لاندې جدول کې په واضح ډول سره د فلامینتونو موقعیت معلومېږي:

Class	Protein	Size (kDa)	Cell Distribution	Disease Involvement (If Known)
I	Acidic cytokeratin	40-65	Epithelial cells	Certain skin-blistering disorders
II	Basic cytokeratin	51-68	Epithelial cells	Keratoderma; corneal dystrophy
III	Desmin	53	Muscle cells	Myopathies
	Synemin	190	Muscle cells	
	GFAP	50	Astrocytes (less in other glial cells)	Alexander disease
	Peripherin	57	Neurons	
	Vimentin	54	Mesenchymal cells	
IV	NF-L	68	Neurons	
	NF-M	110	Neurons	
	NF-H	130	Neurons	
	α-internexin	55	Embryonic neurons	
V	Lamins	62-72	Nuclei of all cells	Cardiomyopathy; muscular dystrophies; progeria
VI	Nestin	230	Some stem and embryonic cells	

و - سنټریول (Centriol):

سنتروزوم یا حجروي مرکز د سایتوپلازم اختصاصي متجانسه برخه اشغالوي چې سنټریول احتوا کوي. سنتریولونه سلندریک ساختمانونه او د دوو کوچنیو جسمونو څخه چې د **Diplosome** په نوم یادېږي جوړ شوي دي ډیپلوزوم چې شوي دي معمولاً دواړه سنتریولونه یوځای لیدل کېږي او په دې ډول سره یوځای شوي دي لکه یوطولاني محور چې دیو د بل د پاسه ۹۰ درجې یاقایمه زاویه جوړوي.

د سنتریول ساختماني اوصاف: د عادي مایکروسکوپ په واسطه د کوچنیو دانو یا ډکو په ډول معلومېږي او د معمولي تلوین په واسطه نه لیدل کېږي خو د **E Mic** په واسطه هر سنتریول په خپله عرضاني مقطع کې د مجوفو استواني ساختمانونو په ډول معلومېږي د سنتریول جدار د هستوي مایکروټیوبول څخه جوړ شوی دی هر سنټریول د درې عدد مایکروتیوبولونو لرونکي دي چې دا ټیوبولونه یو د بل سره یوځای شوي او **Triplet** یې جوړ کړی دی.

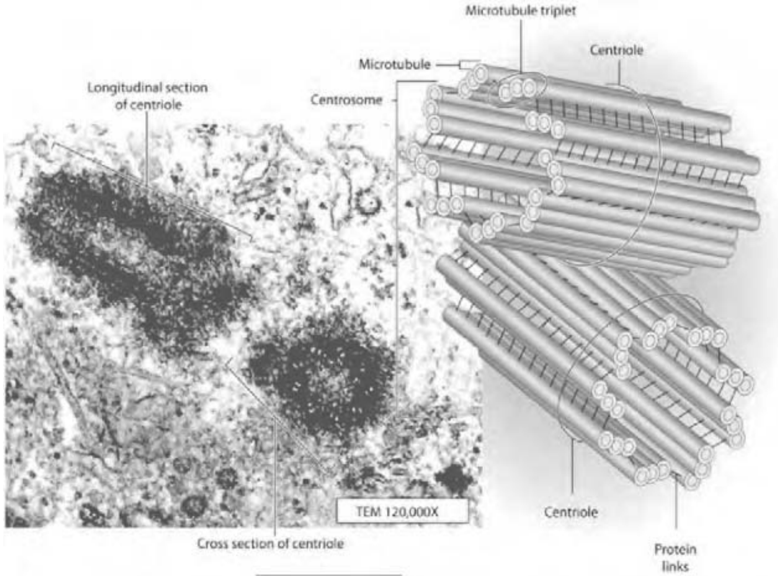


Figure 03-3:Centrosome

د سنتریول دندې: نوموړی ساختمان په مایتوزیس کې مهم رول لري د حجرې په عادي ژوند کې نه لیدل کېږي خو کله چې حجره د مایتوزیس مرحلې ته ورسېږي نو سنتریولونه یو د بل څخه جلاکېږي او یو د بل مخالف طرف ته حرکت کوي یعنې یو یې د حجرې یو قطب ته او بل یې د

حجرې بل قطب ته ځي او Mitotic spindle جوړوي د مایتوزیس په وخت کې د استریل وړانګې یا Astral rays چې دفایبیریلي موادو څخه په ساختمان باندې په مفصل ډول خبرې وکړو لازمه ده چې د حجروي غشا د جوړښت تر څېړنې لاندې ونیسو.

حجروی غشا (CELL MEMBRANE):

د حجروي غشا اساسي ساختمان یا Basic structure of Cell Membrane:

کله چې د لومړي ځل لپاره حجروي غشا د الیکتران مایکروسکوپ په واسطه مطالعه شوه نو ولیدل شوه چې حجروي غشا تقریبا د 7,7nm په اندازه ضخامت لري او څرنګه چې حجروي د یوې روښانه ساحې په واسطه په دوو متکاثفو برخو باندې وېشل شوې ده نو ځکه د Trilamenar Unit په نوم یادېږي دامتکاثفي برخې د تلوین په واسطه تیره تیز رنګ اخلي د حجروي غشا په جوړښت کې په زیاته اندازه شحم، پروټین، او یوه اندازه کاربوهایدریت هم شامل دي.

د حجروي غشا شحمیات یا Lipids in Cell Membrane:

داسې معلومه شوې ده چې د حجروي غشا دا درې طبقوي جوړښت یا Tri laminarStructure د شحمي مالیکولونو د خاص تنظیم په نتیجه کې منځ ته راغلی دی په خاص ډول دا ساختمان د Phospholipids په واسطه تامینېږي چې د حجروي غشا اساسي چوکاټ یا Frame Work یې جوړ کړی دی Phospholipids هر مالیکول د یوې غټې ساحې لرونکی دی چې د راس په نوم یادېږي په هغه کې دPhosphate برخه قرار لري همدارنګه دوی نازکې لکۍ یا Tails لري د راس برخه یې د قطبي نهایت یا دPolar end Non په نوم یادېږي د راس برخه یې په اوبو کې منحل ده په داسې حال کې چې د لکۍ برخه یې په اوبو کې غیر منحل ده نو هغه برخه یې چې په اوبو کې منحل ده دHydrophilic په نوم یادېږي د اوبه خوښوونکي برخې په نوم او هغه برخه یې چې په اوبو کې غیر منحل ده Hydrophibic په نوم یادېږي د اوبه نه خوښوونکي په نوم یادېږي که چېرې دغه د Phospholipids مالیکولونه په نیمه مایع محیط کې نو هغه نهایت یې چې Hydrophilic د دې محیط سره تماس نه کوي نو ځکه دوه طبقوي یا Bi layer منظره غوره کوي.

که چېرې حجروي غشا د الیکترون مایکروسکوپ لاندې ولیدل شي نو هغه برخه یې چې تیره یا تیز رنګ اخلي د مالیکول د راس څخه جوړه شوې ده او هغه برخه یې چې روښانه ښکاري

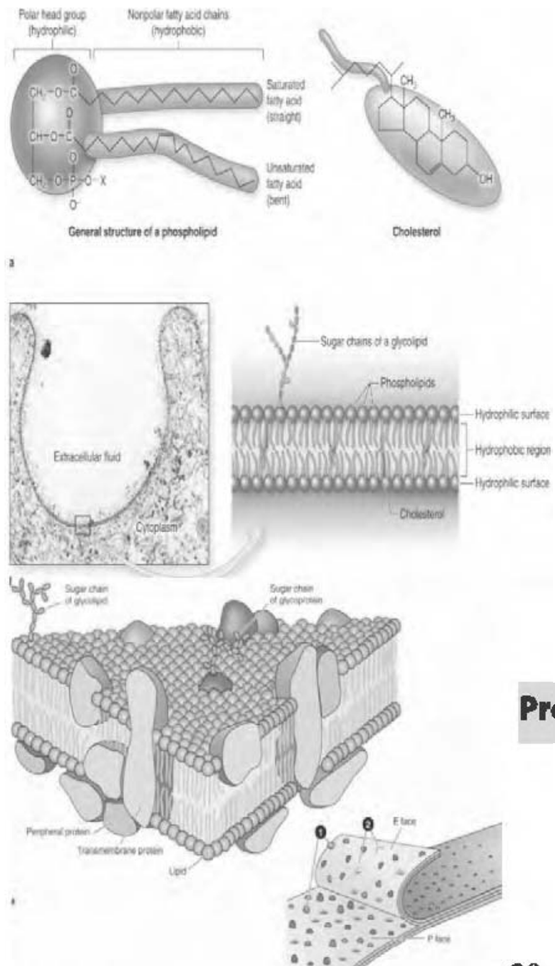
یعنې منځنۍ برخه یې د لکۍ یا **Tail** څخه جوړه شوې ده نو ځکه حجروي غشا په درې طبقویا ترای لمینار شکل سره لیدل کېږي.

د حجروي غشا د جوړښت څخه داسې څرګندېږي چې حجروي غشا مایع جوړښت لري د دې لپاره چې که چېرې حجروي غشا له خطرسره مخامخ شي نو خپل ځان دوباره ترمیمیوې چې د دې کار لپاره د حجروي غشا هغه پروټینونه چې په حجروي غشا کې موجود دي کولای شي د حجرې په داخل کې او بل طرف ته په ازادانه ډول حرکت وکړي.

دلیپیدونو په اړه توضیحات په لاندې ډول دي:

1. څرنګه چې مخکې ذکر شول چې **Phospholipids** د حجروي غشا اساسي برخه دوه مختلف ډولونه لري چې عبارت دي له:

Phosphotidyl Ethanol amine، Sphingomyelin ،Phosphotidyl Serine ،phosphotidylCholin



2. کولیسترول یا **Cholesterol**: حجروي غشا ته مقاومت یا استناد ورکوي.

3. **Glycolipids**: یوازې د حجروي غشا په خارجي سطحه کې موقعیت لري هغه ګلایکولیپیډ چې د **Myelin** د مهمو برخو له جملې څخه ګڼل کېږي د **Galactocerebroside** په نوم یادېږي. همدارنګه د **Glycolipids** په کټګورۍ کې یوبل ګلایکولیپیډ شامل دي چې د **Ganglion sides** په نوم یادېږي.

Figure 04-3: Lipids in Membrane Structure.

د حجروي غشاء پروتینونه یا Proten in cell membrane:

د حجروي غشا په ترکیب کې علاوه له شحمو څخه یوه اندازه پروټین هم شامل دي مخکې داسې فکر کیده چې پروټینونه د **Phosphilids** د مالیکولونوپه دواړه خواؤ کې د یوې طبقې په ډول موقعیت لري مګر اوس معلومه شوې ده چې داسې نده بلکه پروټینونه د حجروي غشا په ترکیب کې د یوې غیر منظمې کروي کتلې په ډول موجود دي اکثره د دې پروټینونو څخه د حجروي غشا په ضخیمو برخو کې غرس یا ننوتلي دي په داسې حال کې چې د ځینې پروټینونه د حجروي غشا د سطحې څخه راوتلي دي او د استطالاتو په شان ساختمانونه یې جوړ کړي دي. په هر حال کې بعضې پروټینونه د حجروي غشا داخلي او ضخیمه برخه اشغالوي اما کېداى شي چې استطالات یې د حجروي غشا له دواړو سطحو څخه راوځي چې دا پروټین د **Trans Membrane Protein** په نوم یادېږي.

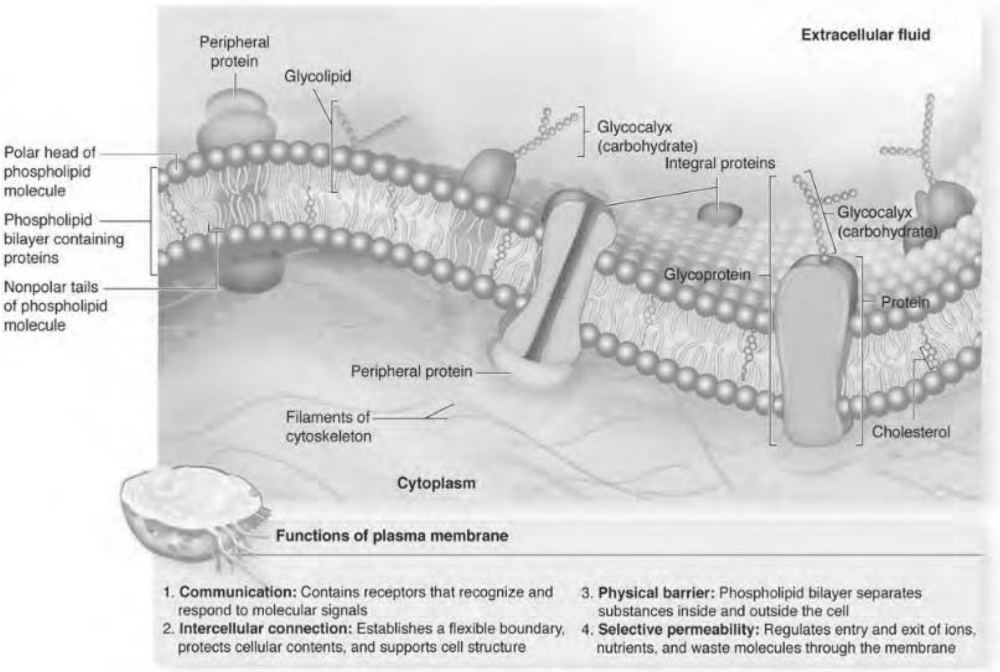
Figure 05-3: Proteins associated with the membrane lipid bilayer.

هغه پروټینونه چې د حجروي غشا په جوړښت کې شامل دي لاندې دندې په غاړه لري یا لاندې اهمیت لري.

1. هغه پروټینونه چې د حجروي غشا مهمه برخه جوړوي د ساختماني پروټینونویا **Structural protein** په نوم یادېږي.
2. یو شمېر پروټینونه شته چې د حجروي غشا له لارې موادو په انتقال کې مهم او حیاتي رول لوبوي او د یوه پمپ په ډول کارکوي ایونونه په دې پروټینونو پورې ځان نښلوي او د حجروي غشا څخه ځان تیروي همدا ایونونه دوباره د ذکر شوو پروټینونوپه واسطه په حجروي غشا کې داسې پروټینونه شته چې په حجروي غشا کې غیر فعال چاینلونه یا **Passive Chanels** جوړوي چې د دې چاینلونو څخه حجروي مواد تیربدلاى شي مګر که چېرې نوموړي پروټینونه خپل شکل ته تغیر ورکړي نو ذکر شوي چاینلونه به بند شي.
3. په حجروي غشا کې یو شمېر پروټینونه د خاصو هورمونونو او **Neurotransmitters** یا د کیمیاوي عصبي سیالو لپاره د اخذو یا **Receptors** په حیث دنده ترسره کوي.

4. یو شمېر پروتینونه په حجروي غشا کې د انزایمونو په ډول دنده ترسره کوي.

Figure 06-3: **Membrane Proteins.**



د دې ورکړل شوي شکل توضحیات په لاندې ډول دي:

1. لومړي شماره: د هغه پروټین څخه نمایندګي کوي چې د حجروي غشا په خارجي سطحه کې موقعیت لري.
2. دویمه شماره: د هغه پروټین څخه نمایندګي کوي چې د حجروي غشا په داخلي سطحه کې موقعیت لري.
3. دریمه شماره: د هغه پروټین څخه نمایندګي کوي چې د حجروي غشا دواړو طرفونوته تیریږي.
4. څلورمه شماره: د هغه پروټین څخه نمایندګي کوي چې د حجروي غشا په سطحه کې غیر فعال انتقالي چاینلونه جوړوي.

د حجروي غشا کاربوهایدریت یا Carbohydrate of Cell Membrane:

د حجروي غشا په جوړښت کې د شحمو او پروټینونو څخه علاوه کاربوهایدریت هم شامل دي چې د پروټینونو سره یوځای د حجروي غشا په جوړښت کې برخه اخلي او د Glyvoprotein په نوم یادېږي همدارنګه د حجروي غشا په جوړښت کې برخه اخلي چې د Glycolipids په نوم یادېږي یعنې کاربوهایدریت په مستقل ډول د حجروي غشا په جوړښت کې شامل نه دي کاربوهایدریت د حجروي غشا په خارجي سطحه باندې د یوې طبقې په ډول موقعیت لري چې د حجروي سرحد یا Boundary جوړوي چې نوموړې طبقه د Cell Coat or Glycocalyx په نوم یادېږي. حجروي غشا د اوبو اوکسیجن په مقابل کې نفوذیه قابلیت لري مګر د چارج لرونکو ایونونو په مقابل کې نفوذیه قابلیت نه لري لکه د سودیم پوتاشیم او داسې نورو ایونونو په مقابل کې غیر قابل نفوذ ده او د تیرېدو اجازه نه ورکوي.

Figure 07-3:

ترسیم شوي شکل د حجروي غشا په سطحه باندې د Glycolipids Glycoprotein موجودیت را په ګوته کوي.

1. لومړي شماره: دګلایکو لیپیډ څخه نمایندګي کوي چې د حجروي غشا په خارجي سطحه کې موقعیت لري.
2. دویمه شماره: دګلایکوپروټینو څخه نمایندګي کوي چې د حجروي غشا په خارجي سطحه باندې واقع دي.

حجروي غشا یا Cell Membrane: هغه پرده چې سایتوپلازم د خپل شاوخوا محیط او اطرافي ساختمانونو څخه جلا کوي د پلازما میمبران یا سیل میمبران په نوم یادېږي حجروي غشا یوخاص او اساسي جوړښت لري چې مونږ او تاسو ورڅخه یادونه وکړه ګورو چې د حجروي غشا په خارجي سطحه کې د Glycocalyx خاص ډول سره انکشاف کړی دی هغه ګلایکوپروټین او ګلایکو لیپیډ چې په حجروي غشا کې موجود دي ګلایکوکایلیکس منځ ته راوړي یا یې د جوړېدو سبب ګرځي.

1. د حجروي غشا **Glycocalyx** په طبقه کې داسې اتصالي یا **Adhesion** مالیکولونه موجود دي چې حجرې ته د خاصو خارج الحجروي مالیکولونو یا **Extra Celluar Molecules** سره د اتصال قابلیت ورکوي.
2. د حجروي غشا د **Glycocalyx** طبقه انتیجونه جوړ وي چې دا**Antigens** یا انتیجونونه عبارت دي له **MHC** یا **Major Histo Compatibility** څخه د وینې په سرو کرویاتو یا **Erythrocytes** کې د **Glycocalyx** طبقه د وینې ګروپونو انتیجنونه جوړ وي.
3. د **Glycocalyx** په طبقه کې یو تعداد د منفي چارج شوي مالیکولونه شته چې د نږدې منفي چارجونو سره د دفع کوونکي عکس العمل په نتیجه کې نږدې حجرات یو له بل څخه لیرې کوي چې د دې دفعوي قوي په نتیجه کې د حجراتو ترمنځ د **20nm** نانومتره په اندازه فاصله ایجادیږي په داسې حال کې چې ځینې مثبت چارج شوي مالیکولونه د نږدې مجاور منفي چارج شو مالیکولونو سره جذبوونکی عمل اجرا کوي چې د دې جذبوونکي عمل په نتیجه کې د مجاورو د حجراتو د نږدې والي او التصاق سبب ګرځي.

حجروي غشا د لاندې فعالیتونو په کنترول او تنظیم کې خاص اهمیت لري:

1. حجروي غشا د حجرې په شکل ساتلو کې عمده رول لري.
2. حجروي غشا د حجرې ته د موادو داخلیدل او خارجیدل کنترولوي بعضې مواد چې کوچنی مالیکولي وزن لري د غیر فعالو چاینلونو د لارې حجرې ته داخلیږي چې د دې موادو داخلیدنه د حجروي غشا له تخریب څخه پرته صورت نیسي مګر د لویو مالیکولونو داخلیدل حجروي غشا له تخریب څخه پرته صورت نیسي مګر د لویو مالیکولونو داخلیدل حجرې ته د ایندوسایتوزس د عملیې په واسطه صورت نیسي چې وروسته بېرته وڅیړل شي.
3. حجروي غشا یوه اخذوي یا **Sensory** سطحه جوړوي چې نوموړې دندې زیاتره په عضلي او عصبي حجراتو کې ښه انکشاف کړی دی د دې حجراتو حجروي شا په نورمال حالت کې قطبي یا **Polarized** وي چې خارجي سطحه یې مثبت او داخلي سطحه یې منفي چارج لري چې د پوتانشیل تفاوت یې تقریبا **100mv**- دي که چېرې نوموړي حجرات په مناسب ډول تنبه شي نود حجروي غشا په اوږدو کې د سودیم او پوتاشیم د ایونونو په انتقال یا نفوذ کې تغیر منځ ته راځي یعنې سودیم حجرې ته داخلیږي او پوتاشیم خارجیږي چې دغه حادثه د

Depolarzation په نوم یادېږي چې عضلاتو کې د تقلص او په اعصابو کې د سیالې د منځ ته راتلو سبب ګرځي.

4. د حجروي غشا په سطحه باندې اخذې یا **Receptors** موجود دي چې د خاصو مالیکولونو لپاره مختص شوي دي یعنې د هورمونونو او انزایمونو لپاره د دې اخذوتنبه لیدل د حجروي غشا فعالیت متاثروي همدارنګه ذکر شوي اخذې د حجرې داخل ته د خاصو مالیکولونو په جذبولو کې خاص مهم رول لوبوي چې په لاندې ډول یې توضیح کوو:

کله چې دغه انزایمونه دیوه خاص مالیکول سره یوځای شي نو فعالېږي چې د دې فعالېدو په نتیجه کې حجروي میتابولیزم متاثره کوي چې وروسته به یې وڅیړو.

کله چې د حجروي غشا په سطحه کې موجودي اخذې تنبه شي نو د حجرې په داخل کې یو شمېر مواد فعالوي چې دغه مواد **Second Messenger** په نوم یادېږي ډېر مهم **Second Messenger** عبارت دي.

الف: **AdenyleCyclase**: نوموړي انزایم د حجرې په داخل کې د **Cyclic AMP** یا **Cyclic Adenosine Mono Phosphate** په غلظت کې تغیر منځ ته راوړي چې د دې تغیراتو په نتیجه کې د حجرې ځینې دندې له ځنډ سره مخامخ کېږي لکه د **DNA** او پروټینو جوړېدل.

ب: په هغو انزایمونو باندې تاثیر کوي کوم چې **Cyclic AMP** کنټرولوي دغه انزایمونه د هغو انزایمونو متضاد خاصیت لري کوم چې **Cyclic AMP** کنټرولوي.

ج: **Phospho inositol**: یو **Phospholid** دي چې د حجرې په داخل کې د کلسیم منظمه پروسه متاثره کوي.

5. د حجروي غشا پروټینونه د **Cytoskeletal Filaments** سره یوځای کېدو په نتیجه کې داخل الحجروي او خارج الحجروي محیط ترمنځ د موادو په تېرېدو او راتېرېدو کې مرسته کوي.

6. حجروي غشا په ځینو حجراتو کې په ډېره لوړه درجه تغیر یا **Specialization** کړی دی د مثال په ډول د **Cones** او **Rods** په حجراتو کې چې د سترګې په **Retina** کې موجود دي حجروي په خپله داسې پروټین لري چې د نور یا روښنایي په مقابل کې حساسیت ښکاره کوي.

ټول هغه مېکانیزمونه چې حجراتو ته د موادو داخلېدو او خارجیدو سبب ګرځي په لاندې ډول دي:

- **Diffusion**
- **Active Transport**
- **Vesicle formation**

1- Diffusion:

دمواد د نفوذ عادي طریقه ده چې انرژي د مصرف څخه پرته د حجرې داخل یا خارج ته د موادو د تیرېدو سبب ګرځي یعنې مختلف مواد د غلیظ محیط څخه رقیق محیط ته پرته له دې چې انرژي مصرف کړي تیرېږي.

2- Active Transport:

ځینې مواد لکه امینو اسید یا شحمي اسیدونه د نسبي مېکانیزم په واسطه د نسجي مایع څخه سایتوپلازمیک مترکس ته انتقالېږي نوموړي انتقال انرژي ته ضرورت لري لکه د سودیم پوتاشیم او نورو ایونونو انتقال.

3- Vesicle Formation:

د ویزیکل اصطلاح د کوچنیو کیسو په معنا ده په ویزیکل کې د حجروي غشا په واسطه مواد احاطه کېږي یا په بل عبارت کله چې مواد د حجرې منځ ته لاره پیدا کوي او یا د حجرې څخه خارجېږي باید د کوچنیو ویزیکلونو په واسطه احاطه او بیا انتقال شي په حجره کې د موادو داخلیدل عبارت دي له.

الف- **Endocytosis:** کله چې حجرات له خپل محیط څخه مواد اخلي نو دغه عملیه د **Endocytosis** په نامه یادیږی چی دوه ډوله دی ا دي. **Phagocytosis** داهغه عملیه ده چې حجراتو ته لوی یا مکرو مالیکولونه حجرې ته پرې داخلېږي په دې ډول کله چې نوموړي جسم د حجروي غشا سره په تماس کې راشي نو د حجروي غشا په واسطه احاطه کېږي یعنې ویزیکل جوړوي چې بیا ویزیکل ورو ورو د حجروي غشا سره خپل ارتباط پرې کوي او سایتوپلازمیک مترکس ته داخلېږي.

ب- **Pinocytosis**: نوموړې اصطلاح د Pinin څخه اخیستل شوې ده چې د څښلو په معنا د دې عملیې په واسطه د مایعاتو کوچني څاڅکي د حجرې داخل ته نفوذ کوي دغه عملیه د Phagocytosis د عملیې سره مشابه ده خو په دومره تفاوت چې په دې عملیه کې جوړ شوي ویزیکل د Pinocytic vesicle په نوم یادېږي.

ج- **Exocytosis**: کله چې له حجرې څخه مواد خارجېږي نو د Exocytosis په نوم یادېږي چې په ګلجي باډي کې به په بشپړ ډول مطالعه شي.

د حجروي غشا ډولونه:

حجروي غشا په هغو غړو کې چې د جذب وظیفه په غاړه لري په یوه خاص شکل سره تغیر کړې دی او یو شمېر ګوته مانند ه ساختمانونه پرې واقع دي چې دا ساختمانونه د Microvilli په نوم یادېږي چې په عضویت کې په دوه ډوله دي.

1- **Brush Border**: دا ډول غشاګاني د پښتورګو دتیوبولونو په حجراتو کې لیدل کېږي که چېرې نوموړي حجرات د الیکترون مایکروسکوپ په واسطه ولیدل شي نو د نوموړو حجراتو د حجروي غشا د ذغاباتو ارتفاع نامساوي ښکاري اودبرس په شان منظره غوره کړي.

2- **Striated Border**: که چېرې د کولمو د جدار د حجراتو حجروي غشا تر عادي مایکروسکوپ لاندې وګورو نو وبه لیدل شي چې د ذغاباتو ارتفاع به یې دیوه خط په څېر وي یعنې یوله بله سره به مساوي دي.

څرنګه چې مونږ د حجروي غشا په ساختمان باندې پوه شو نو اوس د حجروي غشایي اورګانیلونه مطالعه کوو:

الف: ایندوبلازمیک ریتیکولم (Endopasmic Reticulum):

د اکثرو حجراتو په سایتوپلازم کې یو غشایي سېستم شته چې د Endoplasmic Retculum په نوم یادېږي دغه غشاوې د داسې چاینلونو سرحدونه جوړوي چې د هوارو کڅوړو او یا ټیوبولونو په ډول ترتیب شوي دي په سایتوپلازم کې د ایندوپلازمیک ریتیکولم موجودیت د حجروي سایتوپلازم په دوو برخو ویشي چې یوه برخه یې دچاینلونو په منځ کې او بله برخه یې د چاینلونو څخه بیرون واقع ده د سایتوپلازم هغه برخه چې د چاینلونو په منځ کې واقع ده د

Vacuoplasm په نوم یادېږي او هغه برخه یې چې د چاینلونو څخه بیرون واقع ده د Hyaloplasm یا Cytosole په نوم یادېږي.

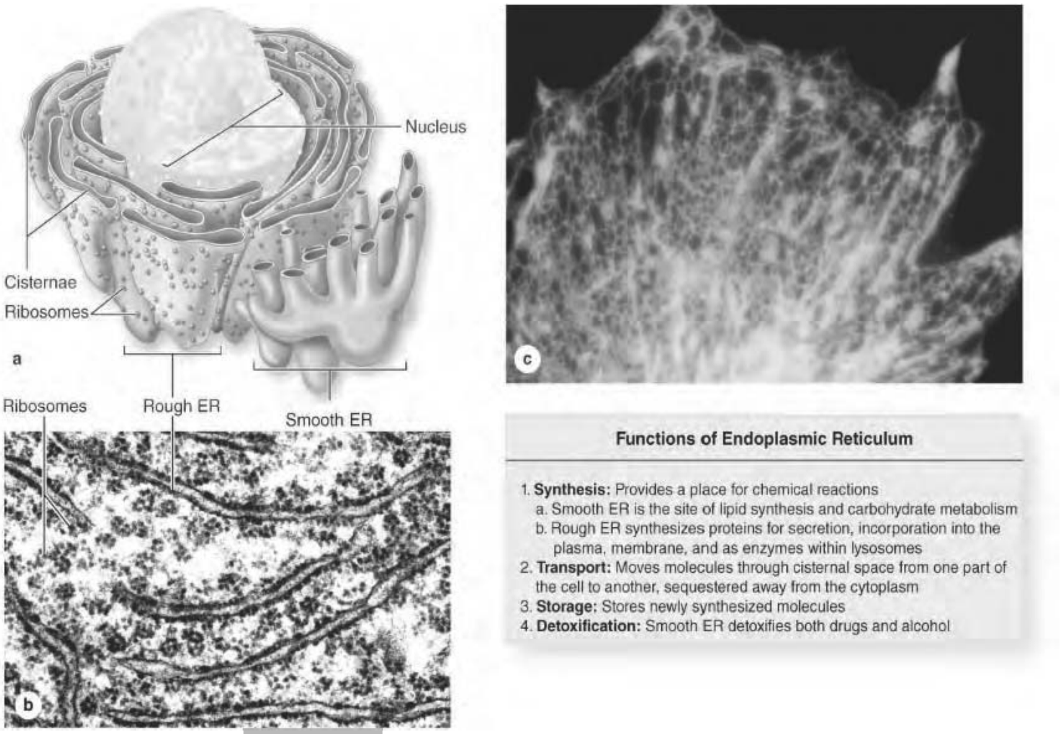


Figure 07-3: Rough and smooth endoplasmic reticulum.

ایندوپلازمیک ریتیکولم د لومړي ځل لپاره د **Garner** له خوا معریفي او په کال **۱۹۴۵** م کې د **Porter** په واسطه په الیکترون مایکترون مایکروسکوپ کې تشریح شوو په لومړیو وختونو کې د **Ergastoplasm** په نوم یادېږي.

د حجراتو په سایتوپلازم کې دوه ډوله ایندوپلازمیک ریتیکولم شته چې د مورفولوژیکي او وظیفوي خصوصیاتو په اساس یو له بل څخه بیلېږي چې دا دوه ډوله عبارت دي له.

1- Rough Endoplasmic Reticulum   2- Smooth Endoplasmic Reticulum

1- RER - Rough (Granular) Endoplasmic Reticulum:

د عضویت په ټولو حجراتو کې شته خو په هغو حجراتو کې یې مقدار زیات دی چې د پروټین دجوړو لودنده په غاړه لري لکه د **Fibroblast** حجرات چې د کولاجن الیاف جوړوي او یا **Plasma Cell** چې **Immunoglobulin** جوړوي او یا هم د پانکراس حجرات چې هضمي

انزايمونه جوړوي د RER غشا د perinuclear space سره ارتباط لري يعنې د داخلي او خارجي هستوي غشا د منځينې برخې سره ارتباط لري همدارنګه د RERغشا د SER له غشا سره هم ارتباط لري.

د حجراتو په سايتوپلازم کې RER په درې ډوله دي چې عبارت دي له.

الف: **Cisternal Form**: د کوچنيو کيسو په شان شکل لري چې د يوې غشا په واسطه احاطه شوي دي چې اصلاً د ذخيره کوونکو ساختمانونو څخه نمايندګي کوي يعنې د Reservoir په حيث دنده ترسره کوي.

ب: **Vesicular From**: د ويزيکلونو په شان شکل لري دغه ساختمانونه اصلاً انتقالي وسايل دي چې تهيه شوي مواد د RER د Cisternal کانال څخه GA ته انتقالوي او د Transfer form په نوم يادېږي.

ج: **Tubular Form**: د RER دغه ډول د تيوبولونو په شان جوړښت لري چې عرضاني مقطع يې په دايروي شکل سره ښکاري.

د **RER** مورفولوژيک اوصاف: RER په حقيقت کې د نومړو ساختمانونو د شبکې څخه عبارت ده چې يو د بل سره ارتباط لري او د يوې شحمي دوه طبقوي غشا يا Lipid Bilayer په واسطه احاطه شوې ده چې د هستوي غشا سره ارتباط لري د RER غشا د SER پرخلاف د دوه ډوله پروتينونو لرونکې ده چې دا پروټينونه عبارت دي له (Integral Protein Ribophorin) چې د رايبوزوم د انتقال لپاره زمينه برابروي د RER د غشا په خارجي سطحه باندې ورې ورې دانې شته چې د Ribosme په نوم يادېږي رايبوزومونه دوه برخې لري چې عبارت دي له لوی برخې يا Large Component او ورې برخې يا Small Comopnent څخه دا دواړه برخې داسې سره وصل دي لکه سر او تنه، د دوو رايبوزومونو په ترمنځ فاصله کې د RNA واقع ده چې د تسبيح د دانو په څېر معلومېږي.

د **RER** دندې: د RER اساسي دنده د پروټيني موادو جوړول، جلاکول، ذخيره کول او انتقالول دي هغه پروټين چې د RER په واسطه جوړېږي د عضويت د نورو برخو لپاره په مصرف رسېږي خو هغه پروتين چې د رايبوزوم په واسطه جوړېږي مستقيماً د حجرې په واسطه په مصرف رسېږي.

کله چې امینو اسیدونه د وینې جریان په واسطه حجرې ته ورسېږي نود حجرې د جدار څخه تیر اود سایتوپلازم په مترکس کې ذخیره کېږي چې وروسته د T RNAپه واسطه RERته انتقالېږي کله چې m RNA د هستې څخه د پروټین دترکیب په هکله معلومات واخلي نو RER ته یې انتقالوي مربوطه رایبوزوم په اوله مرحله کې پروتین جوړوي او په دوهمه مرحله کې په سایتوپلازم کې دموجودو موادو سره د دې پروټینونوله مخلوط کیدو څخه مخنیوی کوي کله چې د رایبوزوم په واسطه پروټیني مواد جوړشي نود RER په جوف کې ذخیره اوجلا کېږي چې وروسته بیاد Transfer vesicle په واسطه چې دRER دټیله کیدو څخه منځ ته راځي ګلجي جهاز ته انتقالېږي.

2- Smooth (A granular) Endoplasmic Reticulum:

د لومړي ځل لپاره په عصبي حجراتو کې تشریح شوي دي.

د **SER** مورفولوژیک اوصاف: د SER غشا په خپله سطحه د رایبوزوم دانې نه لري او د RER پرخلاف د غیرو ټیوبولونو په ډول ښکاري کله، کله SER د RER په اوږدو کې واقع وي او داسې فکر کېږي چې SER له RER څخه منځ ته راغلي وي څرنګه چې SER په زیاته اندازه Phospholipids لري نو که چېرې د SER مقدار په سایتوپلازم کې زیات وي نوحجره به اسیدوفلیک تعامل وښیي او په سور رنګ به ښکاره شي.

د **Smooth endoplasmic Reticulum** دندې: د SER په لاندې ډول سره خلاصه کوو.

1. د **Lipoprotein, Cholesterol, Steroid** د جوړولو دنده په غاړه لري په هغو حجراتو کې ستیرائیډ جوړېږي په زیاته اندازه SER شته لکه د **Adrenal Cortex** حجرات چې د ستیرائیډ هورمون د افراز دنده په غاړه لري.
2. **SER** په شحموکي منحل مواد په اوبو کې په منحل موادو باندې بدلوي چې دغه عملیه د **Hydroxylatin** انزایم په موجودیت کې صورت نیسي.
3. **SER** د **Methylation , Oxidation , Conjugation** د عملیو مسئولیت په غاړه لري چې تعاملات معمولاً په هغو حجراتو کې صورت نیسي چې د **Detoxification** په علمیه کې برخه لري.
4. دغیر عضوي موادو د ترتیب مسئولیت په غاړه لري لکه د **Hcl** او داسې نورو.
5. د ځیګر د حجراتو په موجود د **SER** کې د **Glycogenolysis** حادثه صورت نیسي ځکه چې د دې **SER**په غشا کې د **Glucose -6- Phosphatase** انزایم موجود دي.

ب- **Golgi Apparatus (Golgi Body)**:

نوموړي ساختمان د بدن په ټولو حجراتو کې د هستوي او حجروي غشا ترمنځ موقعیت لري د ځیګر د حجراتو او یا د هغو حجراتو په سایتوپلازم کې چې د پروټین جوړولو دنده په غاړه لري په پراګنده ډول د کوچنیو کیسو په څېر لیدل کېږي نوموړی ساختمان د **Comillo Golgi** په واسطه په کال ۱۸۹۸ م کې د عصبي حجراتو د مطالعې په وخت کې وپېژندل شو.

دګلجي باډي مورفولوژیک اوصاف: د GA جسامت د حجرې په فعالیت پورې اړه لري نوموړی ساختمان تر **E Mic** لاندې د کوچنیو هوارو کیسو په ډول یو د بل د پاسه چې په فشرده ډول هره ساکیولا یوه محدبه او یوه مقعره سطحه لري چې مقعره سطحه یې په محدبه سطحه کې ځای پر ځای کېږي یعنې نوموړي ساختمان دوه سطحې لري چې محدبه سطحه یې چې د هستې خوا ته متوجه ده د **Cis face** یا د **Immature face** په نوم یادېږي

یا د **Cis Golgi** په نوم یادېږي په داسې حال کې چې مقعره سطحه د حجروي غشا خوا ته متوجه ده او د **Mature Face** یا د **Trans face** په نوم یادېږي او هغه برخه یې چې د دې دواړه

سطحو ترمنځ واقع ده د **Golgi Medial** په نوم یادېږي څرنګه چې هرې کیسې نهایات ضخیم او منځیني برخه یې نرۍ ده نو ځکه د خپل همدې جوړښت په اساس **ER** څخه تفریق کېږي.
همدارنګه نوموړی جوړښت ځکه د **Golgi Complex** په نوم یادېږي چې دیو شمېر مغلفو او پېچلو ساختمانونو لرونکي دي چې دغه مغلق ساختمانونه یې عبارت دي له ظریفو یا **Flat Vesicles** او د واکیولونو یا **Vacuoles** څخه.

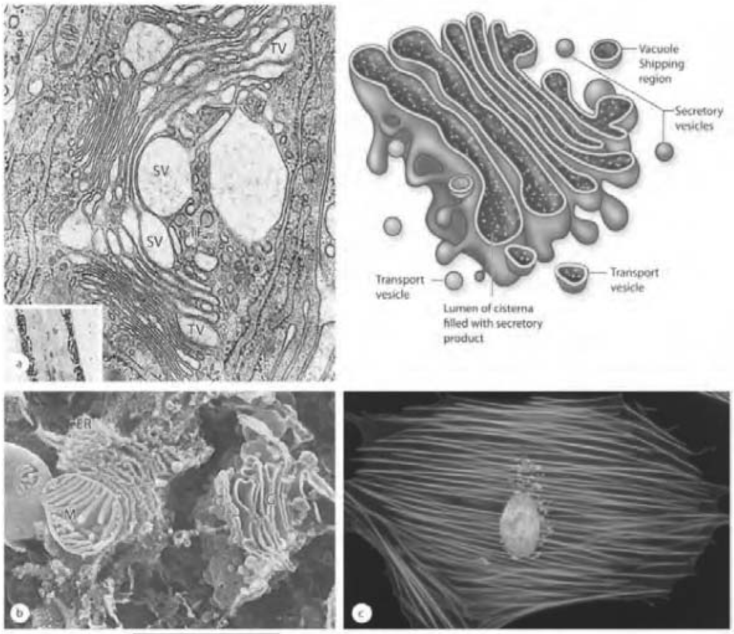


Figure 08-3: Golgi apparatus.

د ګلجي باډي دندې یا **Functions**: په اکثرو غدوي حجراتو کې د افرازي محصولاتو د اخیستلو، غلیظولو او ذخیره کولو دنده په غاړه لري او په عضویت کې د هغو حجراتو په سایتوپلازم کې یې مقدار زیات دی چې د پروټین جوړولو دنده په غاړه لري هغه پروټینونه چې د **RER** په واسطه جوړېږي د انتقالي ویزیکلونو په واسطه یا د **Transfer Vesicles** په واسطه د **GA** خام مخ یا **Immature** ته د **Dehydration** لپاره انتقالېږي او کاربوهایدریت وربادې علاوه کېږي او په نتیجه کې د **Glycoprotein** ورڅخه جوړېږي هغه پروټیني مواد چې خپلې اوبه د لاسه ورکړي نود ګلجي جهاز په کیسو کې ځای نیسي او یو شمېر ګرانیولونه د حجروي غشا په لور حرکت کوي او په دې مسیر کې خپلې تولې اوبه له لاسه ورکوي او ښه غلیظېږي چې

دغه غلیظ پروټین د Secratory Granules یا د Zymogen Granules په نوم یادېږي کله چې نوموړي ګرانیولونه د حجروي غشا سطحي ته ورسېږي نو د ګرانیولونو غشا د حجروي غشا سره ګډېږي او په نتیجه کې د Zymogene دانې له حجرې څخه خارجېږي د حجروي غشا ضایع شوي برخه چې په دې پروسه کې له منځه تللې وه دوباره ترمیمېږي پورتنۍ حادثه د Exocytosis په م یادېږي خلاصه دا چې د ویزیکل محتوي د حجروي غشا له لارې خارجېږي او هغه غشا چې خارج شوي ګرانیول یې احاطه کړي وو دوباره ګلجي جهاز ته مراجعه کوي او د نوو ګرانیولونو د جدار د جوړېدو لپاره ورڅخه کار اخیستل کېږي په عمومي ډول سره ګلجي جهاز لاندې دندې سرته رسوي.

1. پروټین له کاربوهایدریت سره ترکیبوي چې په نتیجه کې Glycoprotein جوړېږي.
2. د Lipoprotein د جوړېدو دنده سر ته رسوي.
3. د حجروي غشا د Lipoprotein د طبقې د ترمیمولو دنده په غاړه لري.
4. د Lysosome جوړول.
5. د Polysaccharide جمع کول او سلفیټ وربانديې علاوه کول.
6. اکثره مواد چې په حجره کې تهیه او افرازېږي په ګلجي باډي کې جمع کېږي هغه متراکم کوي او د کوچنیو دانو یا ګرانیولونو په شکل یې خارجوي.

ج- لایزوزوم (Lysosome):

نوموړې کلیمه له دوو کلیمو څخه منځ ته راغلې ده چې Lyso په معنا د حل کوونکي او Some په معنا د جسم دی یعنې درحل کوونکي جسم په معنا ده. نوموړی جسم د لومړي ځل لپاره په ۱۹۵۵ م کال کې د Christain de Duve په واسطه وپېژندل شو.

د لیزوزوم مورفولوژیک یا ساختماني اوصاف: لیزوزوم کروي شکله جسم دی چې د 0,05-0,5µ پورې قطر لري د Lipoprotein غشا په واسطه سره احاطه شوي دي چې د دې غشا په داخل کې یو زیات شمېر Enzymatic او Non Enzymatic مواد موجود دي.

د لیزوزوم ډولونه یا Types of Lysosome: درې ډوله لیزوزوم پېژندل شوي دي.

الف: دانه لرونکي ليزوزوم يا **Granular Lysosome**: هغه دانې چې په WBC او Macrophage حجراتو کې ترعادي مايکروسکوپ لاندې ليدل کېږي د Granular Lysosome په نوم يادېږي. دغه ګرانيولونه کېدای شي د وړو، وړو دانو د يوځای کيدو څخه جوړ شوي وي يا په بل عبارت د وړو دانو مخزن دی چې د Storage Lysosome په نوم يادېږي.

ب: **Vacuolar Lysosome**: په هغه وخت کې چې انسان د لوږې سره مخ شي نو يو شمېر اورګانيلونه سره يوځای کېږي او په يوه واکيول کې ځای نيسي چې د دې واکيول څخه د انرژي په منظور کار اخيستل کېږي هغه حجرات چې دا ډول ليزوزوم لري د اوکسيجن په نه موجوديت کې د An Aerobic Glycogenolysis د پاتوی سره مخامخ کېږي چې د دې پاتوی په نتيجه کې د حجرې PH اسيدي کېږي د اسيدي PH په صورت کې د ليزوزوم انزايمونه ازادېږي او خپل تخريبي فعاليتونه شروع کوي چې د دې بهترين مثال د Auto Phagic Vesicle څخه عبارت دی چې د Cystolysosome په نوم يادېږي.

ج: **Vesicular Lysosome**: د دې لايزوزومونو بهترين مثال د Multi Vesicular Bodies څخه عبارت دی.

نوټ: هغه حجرات چې هيڅ ليزوزوم نه لري د کاهلو سرو کروياتو يا د Mature RBC څخه عبارت دي چې دا يوه استثنا ده.

د ليزوزوم محتويات: ليزوزوم انزايميتيک او نن انزايميتيک مواد لري همدارنګه يوه اندازه Catabolic يا تخريبي انزايمونه هم لري. ليزوزوم په اسيدي Ph کې خپل فعاليت سر ته رسوي يعنې په 5,6 درجه د PH کې خپل فعاليتونه سر ته رسوي Non Enzymatic مواد يې عبارت دي له:

1- Muco Polysaccharides 2- Glycoprotein 3- Hemolysin

مګر انزايميتيک مواد يې چې نوعيت او فعاليت يې د حجراتو په فعاليت پورې اړه لري په لاندې ډول دي:

1- Phasphatase
2- Ribonuclase
3- De Oxiribonuclase
4- Glycosidase
5- Arnyl Sulphatase
6- Peroxidase
7- Catheopsin A
8- Catheopsin B
9- Catheopsin C
10- Collagenase.

د لیزوزوم منشاء: د مولف **Brands** د عقیدې په اساس **Primary Lysosome** په دوه ډوله جوړېږي.

1. په هغو حجراتو کې چې **SER** لري لیزوزوم خپله منشاء د **GA** څخه اخلي.
2. په هغو حجراتو کې **RER** لري لیزوزوم خپله منشاء له **RER** څخه اخلي خو په عمومي ډول سره باید ووایو څرنګه چې د لیزوزوم د انزایمتیک موادو ترکیب پروټیني دی نو ځکه د نورو پروټینو په شان باید په **RER** کې ترکیب، تجدید او انتقال شي. د ترکیب څخه وروسته د ویزیکل په ډول د **GA** د خام مخ څخه تیرېږي او ګلجي جهاز ته داخلېږي چې په نوموړي جهاز د جسم څخه یعنې د ګلجي جهاز د جسم څخه خارجېږي چې دغه ویزیکلونه د **Primary Lysosome** په نوم یادېږي.

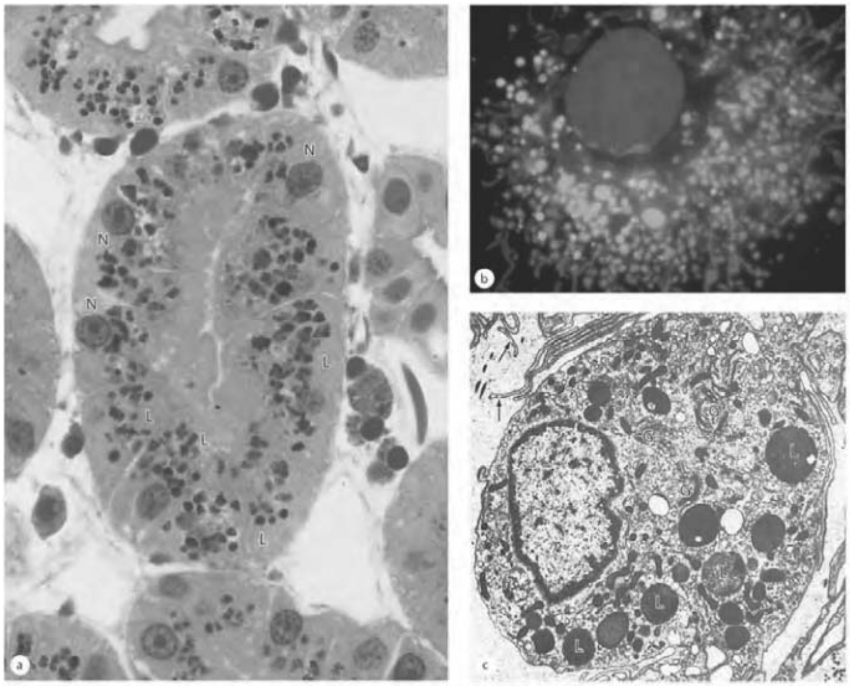


Figure 09-3: Lysosomes.

د لیزوزوم وظیفوي ارتباطات: لیزوزوم د بدن په ټولو حجراتو کې لیدل کېږي خو تعداد یې د حجراتو په ډول او دندې پورې اړه لري. خصوصاً د بدن په هغو حجراتو کې یې تعداد زیات

دی چې په هغو کې د **Intra Cytoplasmic Digestion** عملیه ترسره کېږي یا صورت نیسي. لکه د وینې په سپین کرویات، مکروفاژونو ، مونوسایټونو او په داسې نورو حجراتو کې یې تعداد زیات دی. د یوې بلې نظریې په اساس لیزوزوم د حجراتو د هضمي سېستم حیثیت لري په دې ډول چې غټ مالیکولونه د حجراتو په واسطه جذبېږي، جذب شوي مالیکول د لیزوزوم په واسطه هضم او ډېره برخه یې د کوچنیو پارچو په ډول خارج ته اطراح کوي چې دغه پارچې د **Exoplasm** په نوم یادېږي. بناً هغه حجرات چې د **Phagocytosis** دنده په غاړه لري په زیاته اندازه لیزوزوم پکې موجود وي. کله چې یو اجنبي جسم **Phagocytosis** او یا د **Phynocytosis** د عملیې په واسطه حجرې ته داخل شي نو د یوه واکیول په واسطه احاطه کېږي. د دې واکیول جامد مواد چې د **Phagocytosis** د عملیې په واسطه حجرې ته داخل شوي وي د **Phagosome** په نوم یادېږي. **Phagosome** باید حتماً له منځه یوړل شي تر څو د حجرې ژوند له خطر سره مخ نه شي. د **Phagosome** د له منځه وړلو لپاره په حجره کې لاندې مراحل د لیدلو وړ دي:

1- Primary Lysosome: په اوله مرحله کې **Primary Lysosome** د فاګوزوم سره نښلي چې د دوی مجموعي ته **Phagolysosome** یا **Secondary Lysosome** وائي.

2- Secondary Lysosome: په ثانوي لیزوزوم کې داخل الحجروي هضم شروع کېږي د لیزوزوم د انزایمونو په واسطه اجنبي مواد احاطه او تخریبېږي. د غشاء په منځ کې دغه تخریب شوي مواد د **Residual Bodies** او یا د **Tertiary Lysosome** په نوم یادېږي.

3- Tertiary Lysosome: دریمي لیزوزوم د داخلي ناحیې مقابل طرف ته حرکت کوي یعنې غشاء یې د حجروي غشاء سره مخلوطېږي او د اخیستل شوي موادو بقایاوې د **Exocytosis** د عملیې په واسطه له حجرې څخه خارجېږي.

همدارنګه مایع څانګې د **Pinocytosis** د عملیې په واسطه حجرې ته داخلېږي او په عین ډول سره د حجرې څخه خارجېږي یعنې یو ویزیکل جوړوي چې هر ویزیکل د اجنبي مایع څو څاڅکې احاطه کوي چې دغه جوړ شوی ویزیکل د **Multi Vesicular Body (MVB)** په نوم یادېږي چې دا **MVB** د لیزوزوم سره یوځای کېږي او د **Phagosome** په ډول مسیر تعقیبوي. که چېرې د لیزوزوم په منځ کې داخل الحجروي مواد واقع شي نو د **AutoPhagic lysosome**

په نوم یادیږي، خو که چېرې اجنبي مواد یې په منځ کې ځای ونیسي نو د **Hetro Lysosome** په نوم یادیږي. همدا رنګه کله، کله لیزوزوم ته **Suicidal Body** هم ویل کېږي.

کله چې حجره زړه شي او یا په مرضي حالت کې د لیزوزوم غشاء شلېږي یا **Rupture** کوي چې د دې شلیدو په نتیجه کې د سایتوپلازم محتویات حلوي چې نوموړې حادثه د **Autolysis** په نوم یادېږي.

د مرګ څخه وروسته لاندې تغیرات په حجراتو کې لیدل کېږي:

د لیزوزوم د انزایمونو په واسطه د عضویت د انساجو او حجراتو د له منځه وړلو لپاره د **Autolysis** عملیه یو ښه مثال دی چې د حجرې د مرګ څخه وروسته لیدل کېږي. کله چې **Antigen, Antibody-Complex** بلع نه شي نو د لیزوزوم انزایمونه د حجروي غشاء سطحې ته راځي او هلته باقي پاتې کېږي چې دغه ډول عکس العمل په التهابي حادثو کې عمده رول لري. داسې هم لیدل کېږي چې ځینې وخت د لیزوزوم انزایمونه له حجرې څخه خارجېږي او په خارج الحجروي موادو باندې تاثیر کوي چې د دې ډول تاثیراتو عمده او ښه مثال د **Collagenase** د انزایم افراز دی چې د عضلي حجراتو څخه افرازېږي او د بین الحجروي موادو تخریب او یا د هډوکو د تخریب سبب ګرځي.

په عمومي ډول سره د لیزوزوم دندې په لاندې ډول بیانوو:

1. د حجرې د صحت تامینول: دغه هدف د تخریب او ترمیم د دوو متضادو عملیو په واسطه یا د **Turn Over** د عملیې په واسطه صورت نیسي.
2. د عادي داخل الحجروي هضم دنده په غاړه لري.
3. د اجنبي اجسامو په مقابل دفاع ده چې دغه حادثه د دفاعي حجراتو په واسطه صورت نیسي لکه د **WBC** او **Macrophage** د حجراتو په واسطه.
4. د التهابي حادثې په مقابل کې د عکس العمل یا د **Inflammatory Reaction** دنده په غاړه لري.

5. د Cellular Autophagy مسؤلیت په غاړه لري یعنې د لوږې او فاقګي په وخت کې حجراتو ته انرژي تولیدوونکي مواد نه رسیږي نو په دې وخت کې لیزوزوم د حجرې داخلي ساختمانونو یوه برخه هضموي او خپله د ضرورت وړ انرژي ور څخه ترلاسه کوي.
6. د اورګانیزم هغه برخې چې د حیوان لپاره ضروري نه وي د لیزوزوم په واسطه منحل یا Lyse کیږي لکه د ذومعاشیتین حیواناتو لکۍ.
7. د عضویت ځینې غړي چې د وریفوي ایجاباتو په اساس یې تغیر موندلی د یوه معین وخت څخه وروسته د لیزوزوم په واسطه خپل اولني حالت ته راګرځي. مثلاً د ثدیو کوچني کیدل د شیدو ورکولو څخه وروسته چې د لیزوزوم په واسطه صورت نیسي.

د یو شمیر موادو تاثیرات په لیزوزوم باندې:

1- Corticosteroid: د التهاب ضد تاثیر لري، نوموړي مواد د حجرې سایتوپلازم ته نفوذ کوي او د لیزوزوم غشاء ته مقاومت ورکوي چې د دې مقاومت په نتیجه کې د لیزوزوم د انزایم د ازادیو څخه مخنیوی کیږي او د التهاب په مقابل کې عکس العمل صورت نیسي.

2- Vitamine A: که چیرې په زیاته اندازه ویټامین A وخوړل شي نو په نتیجه کې د لیزوزوم د غشاء مقاومت کمیږي، د لیزوزوم تخریبي انزایمونه په خپل سر ازادیږي او تخریبي فعالیتونه ترسره کوي له همدې کبله د ویټامین A زیاتوالی د هډوکو د په خپل سر ماتیدو سبب ګرځي ځکه چې د هډوکو مترکس دلیزوزوم د تخریبوونکو انزایمونو په واسطه تخریبیږي.

د لیزوزوم مرضي تغیرات: مؤلفینو داسې ناروغۍ تشریح کړي دي چې د لیزوزوم د کموالي په نتیجه کې منځ ته راځي د لیزوزوم کموالی د ارثې او یا نورو فکتورونو په اساس واقع کیدای شي. همدارنګه ځینې وخت د لیزوزوم مخصوص انزایمونه په ارثي ډول موجود نه وي لکه:

1- Mata Chromatic Leukodystrophy: په دې ناروغۍ کې د Arnyl Sulphatase د انزیم د کمښت له کبله په نسج کې د Sulfated Muco Polysacchartide تراکم کوي.

2- Glycogen Storage: د لیزوزوم د انزایمونو د فقدان له کبله د ځیګر په حجراتو کې په ډیره اندازه Glycogen ذخیره کیږي.

3- Chediak-Higashi-Sendrome: په دې ناروغۍ کې د نوي زېږېدلې ماشوم په سپينو کروياتو يا **PMN** کې غير طبعي او ناکافي انزيمونه موجود وي.

همدا رنګه ليدل کېږي چې يو شمېر ناروغي د ليزوزوم د انزايمونو د فقدان له کبله منځ ته راځي چې د دې انزايمونو د کمښت له کبله ځينې مواد د عضويت په حجراتو او انساجو کې ذخيره کېږي چې دغه مواد عبارت دي له **Sphingomyeline, Cerebroside, Gangliside** او داسې نور، چې د عمده افاتو او ناروغيو د منځ ته راتلو سبب ګرځي.

په لاندې جدول کې ځينې ناروغۍ په ګوته کوو چې د ليزوزوم د انزايمونو د کموالي په واسطه

Disease	Faulty Enzyme	Main Organs Affected
Hurler syndrome (MPS I)	α-L-Iduronidase	Skeleton and nervous system
McArdle syndrome	Muscle phosphorylase	Skeletal muscles
Tay-Sachs	GM_2-gangliosidase	Nervous system
Gaucher	Glucocerebrosidase	Liver and spleen
I-cell disease	Phosphotransferase for M6P formation	Skeleton and nervous system

منځ ته راځي:

نوټ: د **P- Glycoserase** د انزايم په واسطه **Glycogen** تخريبيږي.

د راتلونکي شکل پورې مربوطه تشريح:

د حجرې غشاء په سطحه يو شمېر پروټينونه موجود دي چې د **Coated Pit** په نوم يادېږي. کله چې نوموړي پروټينونه د يوه جامد او يا مايع جسم سره په تماس کې راشي نو نوموړی جسم د حجروي غشاء سره خپل ارتباط قايموي او په نتيجه کې حجروي غشاء داخل خوا ته ننوځي بالاخره نوموړي جسم د حجرې داخل ته ننوځي او خپل ارتباط د حجروي غشاء سره قطع کوي، او يو ويزيکل جوړوي د دې ويزيکل سره **Primary Vesicle** يو ځای کېږي او **Secondary Lysosome** جوړوي په ثانوي ويزيکل کې ليزوزوم خپل انزايمونه ازادوي او په **Secondary Lysosome** کې موجود اجنبي مواد او يا بکترياوې حلوي او نتيجتاً دريمې ليزوزوم يا

Tertiary Lysosome منځ ته راوړي. بالاخره د حجرې څخه اضافي مواد د **Exocytosis** د عملیې په واسطه خارجېږي خو مفید مواد یې د حجرې په واسطه جذبیږې.

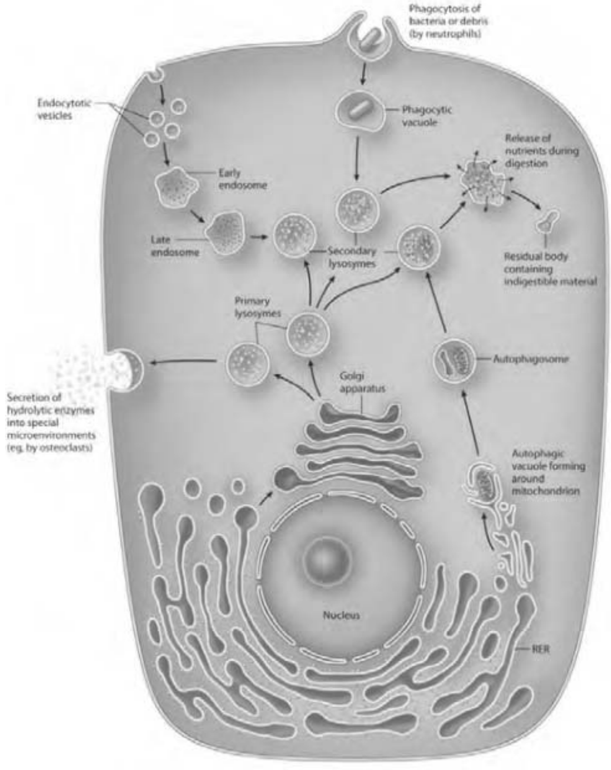


Figure 10-3: **Lysosomal Functions.**

د- مایتوکاندریا ، یا **Mitochondria**:

مایتوکاندریا له دوو لاتین کلیمو څخه اخیستل شوې ده چې **Mitos** د رشتې او **Chondrion** د دانو په معنا دي یعنې داسې اورګانیل دی چې د دانو او ریشتو څخه جوړ شوی دی. نوموړی ساختمان د لومړي ځل لپاره په عضلي حجراتو کې د **Kolicker** په واسطه تشریح شوي دي. خو د **1951-1952** م کلونو په منځ کې د **Sajostrand** او **Palade** په واسطه په الیکترون مایکروسکوپ کې تشریح شو او د ټولو تي لرونکو حیواناتو په حجراتو کې یې د مایتوکاندریا موجودیت ثابت کړ.

د مایتوکاندریا مورفولوژیک اوصاف: مایتوکاندریا د عادي مایکروسکوپ په واسطه د کوچنیو رشتو ، دانو او یا ډکو په څېر ښکاري. مایتوکاندریا د **0.5-1,5μ** پورې عرض او تر

10µ پورې اوږدوالی لري. د مایتوکاندریا نوم هم د همدې مایکروسکوپیکي معاینې په اساس ایښودل شوی دی چې Mitos د ریشتو په معنا او Chondrion د دانو په معنا ایښودل شوی دی.

مایتوکاندریا د جوړښت له نظره له دوو برخو څخه جوړه شوې ده:

الف: د مایتوکاندریا اساسي ماده یا Matrix.

ب: د مایتوکاندریا غشاء چې مترکس یې احاطه کړې دی.

د مایتوکاندریا غشاء چې اساسي چوکاټ یې جوړ کړی دی دوه برخې لري چې عبارت دي له داخلي او خارجي برخو څخه، خارجي صفحه یې ښویه ده په داسې حال کې چې داخلي برخه یې ګونځې او تبارزات لري چې د مترکس خوا ته متوجه دي او د Crista په نوم یادېږي د هغو حجراتو مایتوکاندریا وي چې ستېروئید جوړوي. د کریستاګانو څخه علاوه یو شمېر تیوب مانند ساختمانونه هم لري دغه کریستاګانې او تیوب مانند ساختمانونه د مایتوکاندریا د سطحې د پراخوالې سبب ګرځي. په دې وروستیو وختونو کې د مایتوکاندریا د غشاء په داخلي سطحه کوچني مدور دانه مانند ساختمانونه لیدل شوي دي چې د Elementary Particles په نوم یادېږي او د 8-9µ پورې قطر لري نوموړي ساختمانونه د مایتوکاندریا د ابتدائي او اساسي واحد په حیث قبول شوي دي چې ټول کیمیاوي تعاملات پکې سرته رسېږي. او دغه پارټیکلز د لاندې برخو لرونکي دي.

1. یوه ساقه چې د 4-5nm پورې طول او د 3-3,5 nm پورې عرض لري.
2. مدور راس لري چې د 8 nm – 7,5 پورې قطر لري.

د دې ذراتو انزایمونه د Oxidative Phosphorelation مسؤلیت په غاړه لري خو د دې ذراتو د انزایمونو اصلي طبیعت پوره معلوم نه دی.

څرنګه چې د مایتوکاندریا دواړه صفحې یو د بل سره فرق لري په همدې ډول د دې دواړو صفحو کیمیاوي خواص هم د یو دبل سره فرق لري مثلاً د غشاء په داخلي صفحه کې انزایمونه شته په داسې حال کې چې د غشاء په خارجي صفحه کې نه شته. د مایتوکاندریا په ترکیب کې پروټین او شحم شامل دي د مایتوکاندریا حیاتي انرژي یا ATP د , B6 Vitamin K , Vitamin B5, Vitamin B12او د Co Enzyme لرونکې ده. څرنګه چې مایتوکاندریا د

RNA ، DNA او رایبوزوم لرونکې ده نو ځکه انزایمونه او پروټین جوړوي. همدارنګه په مایتوکاندریا کې د 40 څخه زیات انزایمونه تثبیت شوي دي.

د مایتوکاندریا منشاء: مایتوکاندریا د نورو اورګانیلونو په شان لنډ عمر لري او په منظم ډول سره نوي جوړېږي. هره مایتوکاندریا په متوسط ډول سره لس ورځې عمر لري. همدارنګه د مایتوکاندریا د منشاء په اړه مخالفت نظریات وړاندې شوي دي کېدای شي مایتوکاندریا د هستوي غشاء، د حجروي غشاء، د RER له غشاء څخه او یا کېدای شي چې په خپله د مورنۍ حجرې څخه منځ ته راشې. نوو نظریاتو داسې ښودلې ده چې مایتوکاندریا په کامل ډول سره نوې منځ ته راځي.

د عضویت په مختلفو انساجو او حجراتو کې د مایتوکاندریا توزیع:

د مایتوکاندریا او د مایتوکاندریا د کریسټاګانو شمېر د حجراتو په میتابولیزم پورې اړه لري یعنې په هغو حجراتو کې یې تعداد زیات وي چې په هغو کې زیات میتابولکي فعالیت ترسره کېږي لکه د زړه په عضله کې، د پښتورګو د ټیوبولونو په زیاته اندازه اوکسیجن مصرفوي په زیات اندازه مایتوکاندریاوې موجود دي. همدارنګه ټاکل شوې ده چې د حجروي فعالیت په وخت مایتوکاندریا شمېر زیاتېږي.

همدارنګه ویلای شو چې دمختلفو حجراتو په سایتو پلازم کې د مایتوکاندریا شمېر فرق کوي. مثلاً د سایتو پلازم په هغه برخه کې چې زیات میتابولیک فعالیتونه سر ته رسېږي په زیات اندازه مایتوکاندریاوې لیدل کېږي. لکه د سیلیا لرونکې حجراتو ذروه، د سپرماتوزوا متوسط برخه او د هغو حجراتو قاعده چې د ایونونو د انتقال دنده په غاړه لري.

همدارنګه مایتوکاندریا د حجراتو په مختلفو ډولونو کې مختلف موقعیت لري. مثلاً په استوانوي حجراتو کې د طولاني محور په امتداد او په مدورو حجراتو کې په شعاعي ډول سره موقعیت لري.

مخکې مو وویل چې مایتوکاندریا د عضویت په ټولو حجراتو کې شته او څرنګه چې په مایتوکاندریا کې Elementary Particles موجود دي او دا پارټیکلز د Oxidative Phosphorelation دنده سرته رسوي مګر دا نصواري شحمي نسج یا د Brown fate Tissue د حجراتو په مایتوکاندریا کې نوموړي پارټیکلز نشته بلکه د دې پارټیکلز په عوض

په نومونړو حجراتو کې د **Thermogenine** په نوم سېستم موجود دی نو همدا وجه ده چې د نصواري شحمي نسج په حجراتو کې د **Oxidative Phosphorelation** عمليه صورت نه نيسي بلکه په نومونړو حجراتو کې **Acetlyl Co-A** په حرارت بدلېږي چې دا حرارت د وينې په واسطه د عضويت ټولو برخو ته انتقالېږي او د عضويت نورمال حرارت تامينوي.
ځينې وخت کېدای شي په ارثي ډول سره مايتوکاندريا موجوده نه وي نو هماغه عضوه چې حجرات يې د مايتوکاندريا په فقدان اخته دي خپله دنده سرته نه شي رسولای او د هغو حجراتو نه دي چې د انرژۍ په واسطه تامينېږي متاثره کوي. لکه د اسکليټي عضلاتو حجرات چې تر تاثير لاندې راځي خو تر ټولو لومړی به د سترګو د زېږمو عضلات متاثره کړي او عضلي **Tone** به يې له منځه لاړ شي او سترګې به لويدلې وي. همدارنګه د مرۍ د عضلاتو حرکات به هم د مايتوکاندريا د نه موجوديت له کبله له منځه لاړ شي او د بلعې فعل به له مشکل سره مخ شي او په نتيجه کې به غذا معدې ته ونه رسېږي.

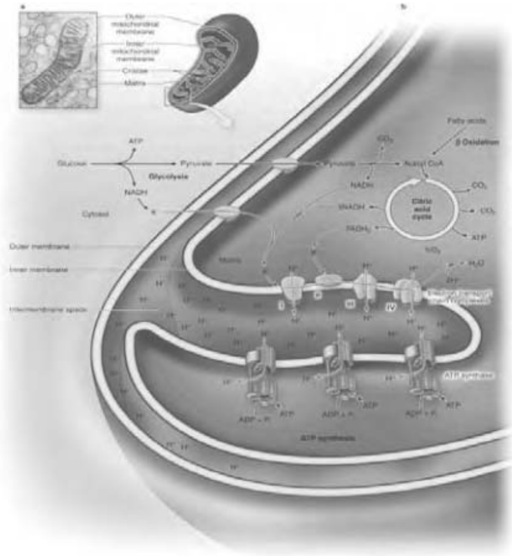


Figure 11-3: **Mitochondrial structure and ATP formation. (Legend Opposite)**

د مايتوکاندريا وظيفوي خصوصيات: د مايتوکاندريا اساسي دنده دا ده چې کيمياوي انرژي په د استفادې وړ انرژي بدله کړي او هغه مواد چې د ناثابتو موادو په ډول له انرژۍ څخه غني دي ذخيره کوي. نو بناءً مايتوکاندريا د حجروي انرژي منبع ده چې نومونړې انرژي د اکسيجن په موجوديت کې د کاربو هايدريټو او شحمياتو د ميتابوليزم څخه لاسته راوړي او د **ATP** په ډول يې ذخيره کوي نو ويلای شو

چې ټول هغه اکسیجن چې د سږو په واسطه بدن ته داخلیږي په مایتوکاندریا کې په مصرف باندې رسیږي. هغه ګلوکوز چې حجرې ته داخلیږي د سایتوپلازم په مترکس کې په Pyruvic-acid باندې بدلیږي چې وروسته مایتوکاندریا ته داخلیږي، ځکه چې مایتوکاندریا یوائې د Pyruvic-acid څخه استفاده کوي.
یعنې ټول غذائي مواد لکه کاربوهایدریت، پروټین او شحمیات حجرې ته داخلیږي او په انرژي بدلیږي په دې ډول چې:

په شکل کې لیدل کیږي چې ګلوکوز حجرې ته د Pyruvicacid په شکل داخلیږي او همدارنګه شحمي امینواسیدونه او امینواسیدونه دواړه په حجره کې په اسیتواستیبیک اسید باندې بدلیږي، خو څرنګه چې مایتوکاندریا یوازې او یوازې Acetyl-co ته ضرورت لري نو مخکې له دې چې اسیتواسیتیک اسید او پایرووبک اسید مایتوکاندریا ته داخل شي باید په Acetyl-co-A بدل شي چې وروسته مایتوکاندریا Acetyl-co-A په ATP بدلوي چې د دې انرژي څخه 50% یې د ATP په شکل او په 50% یې د حرارت په شکل ذخیره کیږي.
په Aerobic شرایطو کې د یو مالیکول ګلوکوز څخه 38 مالیکوله ATP حاصلیږي په داسې حال کې چې د سایتوپلازم په منځ کې د مایتوکاندریا له کومک څخه پرته یعنې د Citric Acid سایکل څخه پرته د یو مالیکول ګلوکوز څخه دوه مالیکوله ATP حاصلیږي نو ګورو هغه انرژي چې د مایتوکاندریا دلارې د یو مالیکول ګلوکوز څخه حاصلیږي د Anaerobic شرایطو په نسبت 18 ځلې زیاته ده. یعنې هغه عملیه چې له ګلوکوز څخه ATP لاسته راځي د Glycolysis په نوم یادیږي.
ATP د انرژي ذخیروي منبع ده چې د ضرورت په وخت کې خصوصاً د حجروي فعالیت په وخت کې ورڅخه انرژي ازادیږي په دې ډول چې ATP په ADP او د Phosphate په بقیه بدلیږي یعنې په P بدلیږي او لاسته راغلي انرژي د لاندې مقاصدو لپاره په مصرف رسیږي.

1. د حیاتي ترکیب لپاره یا د Biosynthesis لپاره پکار وړل کیږي.
2. د تقلص او حرکت لپاره یا د Contraction & Movement لپاره په مصرف رسیږي.
3. د فعال انتقال یا د Active Transport لپاره په مصرف رسیږي.

4. د سيالو د لېږدولو لپاره يا د Transmission of Impulse لپاره په مصرف رسېږي.

حاصله ADP دوباره مايتوکاندريا ته داخلېږي او په ATP بدلېږي. يا په بل عبارت چې ATP بدلېږي. يا په بل عبارت چې ATP دوباره چارجېږي. معمولاً د ADP بدليدل په ATP باندې په کريستاګانو کې صورت نيسي د دې بد ليدلو لپاره د اوکسيجن موجوديت يو عمده شرط دی او د ADP بدليدل په ATP باندې د Oxidative Phosphorelation په نوم يادېږي.

په خلاصه ډول سره د مايتوکاندريا دندې په لاندې دوو عمليو کې خلاصه کوو.

1. د ATP د درلودلو له کبله مايتوکاندريا د انرژي د منبع په حيث ګڼل کېږي.
2. مايتوکاندريا د Succinic-dohydoegenn او Cyto-Chrome-Oxidase د انزايمونو په درلودلو سره د حجرې د سږي په حيث ګڼل کېږي.

بايد ووايو چې مايتوکاندريا په حقيقت کې يوه حجره ده چې خپل ټول فعاليتونه په بنفسهي ډول سره يا په خود کار ډول سره خپل فعاليتونه سرته رسوي مګر څرنګه چې د مايتوکاندريا DNA د هستې د DNA تر تاثير لاندې ده نو ځکه د مايتوکاندريا فعاليت د نيمه خودکاره يا د Semi autonome په ډول تعبيرېږي.

هـ- Coated Vesicles:

نوموړی اورګانیل په دې اخیرو وختونو کې کشف شوی دی. څېړنو ښودلې ده چې نوموړي اورګانیلونه د حجرې د مختلفو برخو څخه منشاء اخلي لکه د حجروي غشاء څخه، د **GA** څخه، د **Secratory vesicle** څخه او د **RER** څخه خپله منشاء اخلي.

د **Coated Vesicle** مورفولویک اوصاف: د دې جوړښتونو عمده او اساسي فرق له **Micro bodies , Lysosome** او داسې نورو ویزیکلونو څخه دا دی چې نوموړی ساختمان کروي او منظم هندسي شکل لري او خارجي پوښ یې د ازغو په شان برامده ګي لري چې د **Fussy** او **Bristly** په نوم یادېږي.

د **Coated Vesicle** دنده: د دې ساختمان دنده معلومه نه ده خو نوموړي ساختمانونه په هغو حجراتو کې لیدل کېږي چې پروټیني مواد د خپل محیط څخه اخلي.

و - Peroxisome (Peroxide + Soma) Micro Bodies:

دغه ساختمان د لومړي ځل لپاره په **1945** م کال کې د **Rhodea** په واسطه کشف او د لیزوزوم سره یې مشابه وګاڼه چې وروسته بیا په **1966** م کال کې د **Dave** چې یو بیولوژیکي عالم د دې ساختمان مورفولوژیک او کیمیاوي ساختمان تشریح کړ او وه یې ویل چې که څه هم په ظاهري ډول سره د لیزوزوم سره مشابه دی خو کیمیاوي اوصاف یې یو د بل سره فرق لري.

نوموړي ساختمانونه کوچني ساختمانونه دي چې د **0,5-1,2 μ** پورې جسامت لري، کروي شکل لري او د یوې غشاء په واسطه احاطه شوي دي د دې ساختمانونو متجانس مترکس یو شمېر انزایمونه لري چې عبارت دي له:

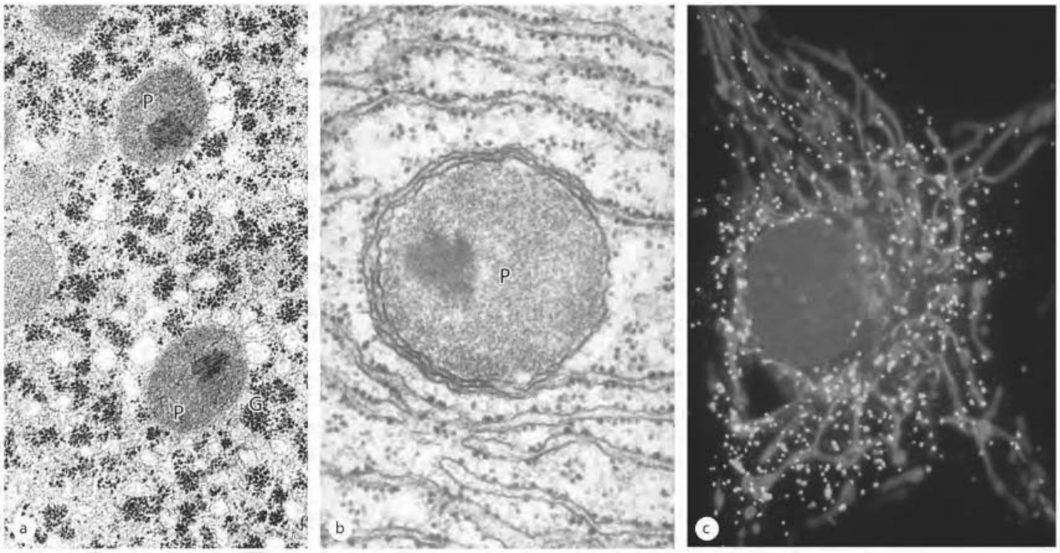
1- **Land-D-Amino acid Oxidase**　　2- **Hydroxy Acid Oxidase** څخه.

نوموړي ساختمانونه د **Hydrolase** انزایمونه نه لري بلکه د **Oxidizing** انزایمونه لري چې لوی ځنځیر لرونکي شحمي اسیدونه **β-Oxidase** کوي په ځینو حیواناتو کې د **Peroxisome** مرکزي برخه متکاثفه ده چې دغه متکاثفه برخه یې د **Nucliod** په نوم یادېږي چې د **Urate Oxidose** انزایمونه لري همدارنګه د **Peroxisome** د **Catalase** انزایم هم لري چې هایدروجن پراوکسایډ په اوبو او O_2 باندې بدلوي او حجرات د (H_2O_2) له ناوړو تاثیراتو څخه ساتي

يعنې هايدروجن پراوکسايډ د حجراتو مهم ساختمانونه په غير رجعي ډول تخريبوي خو کله چې د Catalase انزايم H_2O_2 په اوبو او O2 باندې بدل کړي نو بيا د حجراتو ساختمانونه د غير رجعي تخريب څخه ساتل کيږي.

ليزوزوم د مايکرو باډي سره دومره فرق لري چې ليزوزوم د هايدروليز انزايم لري په داسې حال کې چې پراوکسيزوم د Land-D-Amino Acid Oxidase او Hydroxiacid Oxidase انزايمونه لري خو د هايدروليز انزايم نه لري.

Figure 12-3: Proxisomes.



که څه هم مايکرو باډي د Oxidation د عمليې په واسطه انرژي توليدوي خو بيا هم نه شي کولای چې د حجراتو د نورو فعاليتونو لپاره انرژي د ATP په ډول تهيه او ذخيره کړي. مؤلفين په دې عقيده دي چې دغه انرژي د حرارت د درجې په تنظيم کې برخه اخلي. نوموړي ساختمانونه د ټولو حجراتو په سايتوپلازم کې شته خو په هغو حجراتو کې يې تعداد زيات دی چې د ميتابوليزوم له نظره فعال دي لکه د ځيګر حجرات چې په دې حجراتو کې يې تعداد ځو سوو ته رسيږي.

د کلينيک له نظره ښودل شوې ده چې ځينې ناروغۍ اصلاً د مايکروباډي د انزايمونو د فقدان له کبله منځ ته راځي. لکه د Admo Leukodystrophy او د Zellwager Syndrome ناروغي.

د دې ساختمانونو انزايمونه د ازادو رايبوزومونو په واسطه جوړېږي او د يوه نا معلوم مېکانيزم په واسطه مايکرو باډي يا Peroxisome ته انتقالېږي.

Inclusions:

انکليوژن د سايتوپلازم اساسي برخه نه ده بلکه د غير حياتي موادو په ډول ګڼل کېږي نوموړي مواد د حجرې په داخل کې په غير فعال او ذخيروي ډول سره ليدل کېږي.

انکليوژن په لاندې ډولونو سره ليدل کېږي:

1- د ذخيروي موادو په ډول يا د **Food Storage** په ډول:

هغه مواد دي چې مختلف طبعيت لري او عضويت د لوږې په وخت کې د انرژي د توليد لپاره ور څخه کار اخلي لکه: شحم، کاربوهايدريت او نور مواد چې په ذخيروي ډول سره په حجراتو کې ذخيره کېږي.

الف: شحم: شحمي مواد په ځينو خاصو حجراتو کې چې د **Fat Cell** په نوم يادېږي د شحمي ځاځکو په ډول ذخيره کېږي علاوه له دې څخه هغه شحمي ځاځکې چې په کبدي حجراتو کې د **Triglyceride** او يا په **Neutral** ډول سره ذخيره کېږي.

ب: کاربوهايدريت: کاربوهايدريت خاصتاً د **Glycogen** په ډول په عضويت کې ذخيره کېږي چې په عمومي ډول سره په کبدي حجراتو کې ذخيره کېږي اما په کمه اندازه په عضلي حجراتو کې هم ذخيره کېږي.

ج: پروټين يا **Protein**: پروټين په ډېر نادر حالت کې د انکليوژن په ډول ذخيره کېږي بلکه پروټيني مواد اکثراً په غدوي انساجو کې د **Zymogene** د دانو په ډول ليدل کېږي چې په متناوب ډول سره د حجرې خارجي محيط ته اطراح کېږي په **Sertoli Cell** او د خصيې په بين الخلالي حجراتو کې د **Protein Crystal** په ډول ليدل کېږي چې اهميت يې معلوم نه دی.

2- د رنګه موادو په ډول يا د **Pigment** په ډول:

پيګمينټونه هغه مواد دي چې نور او رنګ جذبوي. د عضويت په هره ناحيه کې چې توليد شي د مخصوصو حجراتو په واسطه ذخيره او ساتل کېږي چې د **Chromatophore** په نوم يادېږي پيګمينټونه يا صباغات په دوه ډوله دي.

الف- خارج المنشا یا Exogenous Pigments: د اپیگمینټونه د خارج له خوا عضویت ته داخلیږي.

- **Keratenoids**: نوموړي مواد په مختلفو سبزیجاتو کي جوړیږي چې متعدد ډولونه لري چې عبارت دي له زرده کې، هګیو ژیړ، کوچ یا مسکه، بانجان رومي او داسې نور. څرنګه چې نوموړي پیګمینټ په شحمو کې منحل دي نو ځکه د **Lipochrome-Pigment** په نوم یادیږي. پخوا د **Lipochrome** اصطلاح د هغه **Endogenous Pigment** لپاره پکار وړل کیده ځکه چې په ترکیب کې یې شحم شامل دي. **Keratin** یو **Proviraminous** دی چې په **Vitamin A** باندې بدلیږي.
- **کاربن**: د تنفسي سېستم د لارې عضویت ته داخلیږي.
- **منرالونه یا Minerals**: ځینې منرالونه د خولې له لارې او یا هم د بدن د سطحې د لارې جذبیږي او کېدای شي چې د مخاطي غشاء د رنګ د کموالي سبب شې. مثلاً د ځینو ناروغیو د تداوي په منظور د نقرې زیاته توصیه د نقرې د تراکم او د جلد د خاکسترې کیدو سبب ګرځي. همدارنګه سرب یا **Pb** هم جذبیږي او په وریو (بیره) کې د ابې خطونو په ډول لیدل کیږي.

ب- داخل المنشا یا Endogenous Pigments: دغه پیګمینټ د ځینو مخصوصو حجراتو څخه په خاصو شرایطو کې جوړیږي چې د **Pigment Cell** په نوم یادیږي دغه صباغات دي له **(Lipofuscin) Melanin , Hemoglubin (Hb)** او داسې نور.

- **هیموګلوبین او د هغه مشتقات**: نوموړی صباغ د وینې په سروکرویاتو یا **RBC** کې جوړیږي چې د سروکرویاتو سور رنګ هم د همدې صباغ د موجودیت له کبله دی کله چې د وینې سره کرویات د طحال او **Phagocyte Bone Marrow** حجراتو په واسطه بلع شي نو د همدې **Phagocyte** حجراتو په سایتوپلازم کې په **Hemosidrin Heme** او په **Biliverdine** باندې تجزیه کیږي ځکه چې د هیموګلوبین د مشتقاتو له جملې څخه دي.

کله چې د وینې سره کرویات ۱۲۰ ورځې عمر تېر کړي نو باید له منځه لاړشي او د هډوکو د مخ او د توري یا د طحال د **Phagocyt** حجراتو په واسطه بلع کیږي چې د دې بلع په نتیجه

کې **Hemoglobin** په خپلو ترکیبي اجزاوو باندې بدلیږي چې ترکیبي اجزاوې یې عبارت دي له **Heme** او **Globin** څخه اوسپنه یا **Heme** یې د هډوکو مغز ته ځي تر څو نور هیموګلوبین جوړ کړي او هغه چوکاټ چې پاته کیږي د **Protophyrine** په نوم یادیږي دغه حلقه د **Reductase** انزایم په واسطه په یوه شین رنګه ماده بدلیږي چې د**Biliverdine** په نوم یادیږي چې دغه ماده بیا په **Bilirubin** باندې بدلیږي چې یوه ژیړ رنګه ماده اوبالاخره په **Hemosidrine** باندې بدلیږي چې تور رنګ لري.

- **Lipofuscin**: زیاتره په عصبي کبدي او قلبي عضلي حجراتو کې لیدل کیږي څرنګه چې شحمي مواد احتوا کوي او د تلوین په واسطه نصواري رنګ اخلي نو ځکه کوچنیو کتلاتو په ډول د حجراتو په سایتوپلازم کې لیدل کیږي نوموړي پیګمینتونه د عمر په زیاتوالي سره د عصبي او قلبي حجراتو په سایتوپلازم کې زیاتیږي نوڅرنګه چې په زړو موسنه او اتروفیک حجراتو کې چې په کافي اندازه لیزوزوم نشته نو په نصواري رنګ سره لیدل کیږي نوموړی صباغ د **Seconary Lysosome** څخه منشا اخلي او د غیر منحل شوو موادو څخه نمایندګي کوي.
- **Melanin**: میلانین د **Melous** کلمې څخه اخیستل شوې ده چې د تور په معنا دی او داسې پیګمینتونه دي چې د پوستکي رنګ تعینوي چې د یوې پردې یا طبقې په ډول پوستکی د نور او حرارت په مقابل کې محافظه کوي همدارنګه جلد له هغو شعاع ګانو څخه ساتي چې لنډ امواج لري میلانین په **Melanocytes** حجراتو کې د **Tyrosine** دامینو اسید څخه د **Tirosinase** انزایم مس او د ویټامین سي د کتلست په موجودیت کې او همدارنګه د **Tyrosine** امینواسید د **MSH** یا **Melanocytes Stimuating Hormone** په موجودیت کې په میلانین باندې بدلیږي.

که چیرې میلانین په **Local** ډول نوي د**Albinism** یا فیس سبب ګرځي اوکه چیرې په عمومي ډول سره میلانین کم وي د**Leukodermia** په نوم یادیږي برعکس که چیرې میلانین په **Local** یا د **Cholasma** په نوم یادیږي خو که چیرې په عمومي ډول سره زیات جوړشي د **Melanidernia** په نو م یادیږي.

2- هسته (Nucleus):

هسته د حجرې ثابت او بنستیزه برخه ده چې د حجروي دندو سرته رسولو لپاره خورا مهم او اړین ګڼل کېږي.

شمېر: هره حجره معمولاً یوه هسته لري مګر ځینې حجرې بیا دوه هستې (Binucleated) لري لکه د زړه حجرې، د ځیګر حجرې او نور، په ځینو نورو حجرو کې د هستو شمېر د دوو څخه ډېر وي چې د Multinucleated cells په نامه یادېږي لکه د اوستیو کلاست حجرې، مخطط عضلي حجرې او داسې نور.

د هستې بڼه: اکثراً هسته کروي بڼه لري مګر کېدای شي چې هموار، اوږد، پښتورګو په شان، فصیصي او یا هم بیضوي بڼه ولري لکه:

حجره	هستې بڼه
ملسا عضلي حجرې	اوږده (Elongated)
خشت فرشي اپیتیل حجرې	هوار (Flattened)
استوانوي اپیتیل حجرې	بیضوي (Ovoid)
مونو سایت	د پښتورګو په شان (kidney shape)
نیوتروفیل	فصیصي (lobulated)

باید وویل شي چې سایتو پلازمیک انکلیوژن د هستې بڼې ته بدلون ورکولی شي

موقعیت: هغه حجرې چې منظمې څنډې لري هسته یې تل په مرکز کې ځای نیسي لکه ګرد او مکعبي حجرو کې. لاندې فکتورونه هسته د خپل ځای څخه بې ځای کولای شي لکه:

- د افراز موجودیت: د استراحت په حالت کې هسته د حجرې په مرکز کې قرار نیسي په داسې حال کې چې د افراز او فعالیت په وخت کې څنډې ته تمایل پیدا کوي.
- سایتو پلازمیک انکلوژن: لکه په شحمي حجرو کې هسته د حجرې یوې خوا ته ټیله کېږي.
- تفریق پذیري: په خامو او ابتدایي حجرو کې هسته په مرکز کې واقع وي مګر په پخو او تفریق موندلو حجرو کې هسته د خپل ځایه بې ځایه کېږي.

سایز: په عمومي ډول د تي لرونکو حجرو د هستو قطر د 6-10 مایکرونو په حدود کې تخمین شوی، باید وویل شي چې خام یا ابتدایي حجرو کې نسبت پخو حجروته د هستې قطر ډېر وي.

ترکیب: هسته د نکلیو پروتینونو څخه جوړه شوې ده نکلیو پروتین (Nucleoprotein) د نوکلیک اسید (Nucleic acid) او پروتینونو د یو ځای کیدو څخه جوړېږي، ډېر مهم نوکلیک اسید چې د هستې په ترکیب کې برخه اخلي د DNA څخه عبارت دی، همدارنګه هسته لرونکې د RNA هم ده چې د پروتین جوړولو په عملیو کې برخه اخلي. برسیره پر دې یو شمېر انزایمونه هم د هستې په منځ کې شتون لري عبارت دي له:

- Nucleotidase
- Argenase
- Nucleotide phosphorylase
- Cytochromoxidase
- Aldolase
- Succinic dehydrogenase
- Adinosen triphosphatase
- Adenosindiaminase

دندې: لاندې دوه مهمې دندې سرته رسوي:

- هسته د کروموزومونو مساوي او تاکلی شمېر د مورنۍ حجرې څخه دختري حجرې ته لېږدوي.
- هسته د حجروي فعالیتونو د سرته رسولو لپاره د ځینو ځانګړو پروتینونو د جوړولو دنده سرته رسوي.

برسبره پر دې د ځینو موادو synthesis، هایدرولیزس، ګلایکولایزس،اکسیدیشن، او نور فعالیتونه هم سرته رسوي.

برخې: هغه هستې چې د انترفیز په پړاو کې قرار ولري لاندې جوړښتونه رانبیي:

- د هستې غشا(Nuclear membrane)
- نوکلیوپلازم(Nucleoplasm)
- هستچه(Nucleolus)
- کروماتین(Chromatin)

په داسې حال کې چې د وېش په پړاو کې د هستې غشا او هستچه له منځه تللي وي او کروماتین په کروموزوم باندې بدل شوي وي.

هستوي غشاء (Nuclear membrane):

د هغه ورقې څخه عبارت ده چې هسته یې احاطه کړي، چې د L M په واسطه د یوې نرۍ ورقې په ډول چې مضاعف وي لیدل کېږي چې د دې دواړو ورقو ترمنځ یوه کوچنۍ مسافه شتون لري چې 70-40 نانو متره سایز لري او perinulear cisterna په نوم یادېږي.

هستوي غشا لرونکې د کوچنیو مدورو سوریو ده چې Nuclear pores نومېږي چې د همدې سوریو له لارې د هستې او سایتو پلازم اړیکه تامینېږي، بعضاً دغه لارې د پردې په څېر جوړښتونو په واسطه تړل کېږي او د موادو تیرېدنه کنترولوي ددې پردې اصلي طبیعت ښه ښکاره شوی نه دی خو ځینو موادو ته په انتخابي ډول د تیرېدو اجازه ورکوي.

نوکلیو پلازم (Nucleoplasm):

د هستې هغه برخه چې د کروماتین او هستچې په واسطه اشغال شوي نه وي د یو ډول نیمه مایع مادې په واسطه اشغال شوي چې Nucleoplasm نومېږي چې لرونکی د میتابولیتونو او پروتینونو وي او هستوي مواد د هغې په منځ کې ډوب دي او داسې یو وسط جوړوي چې د میتابولیتونو او RNA چټک حرکت لپاره زمینه برابروي

(کله چې نوکلیک اسید او نور منحل مواد د هغې څخه لرېکړل شي یو متمادې فبریلر ساختمان باقي پاتې کېږي چې د Nucleo skeleton په نوم یادېږي)

هستچه (Nucleolus):

کروي جسم دی چې لاندې اوصاف لري:

1. هره هسته یوه هستچه لري، مګر شونې ده چې په یوه هسته کې ګڼ شمېر هستچې په مختلفو سایزونو ولیدل شي.
2. د حجروي وېش په پیل کې هستچه ورک کېږي مګر د وېش په پای کې دوباره څرګندېږي
3. په هغو حجرو کې چې کروماتین یې ډېر متراکم وي لکه لمفوسایتونه هستچه په سختۍ سره لیدل کېږي.
4. هستچه غشا نه لري او اسفنج مانند جوړښت لري چې Nucleonema نومېږي.

5. هستچه د RNA او پروتین څخه غني دي او څرنګه چې د قلوي رنګونو سره تعامل کوي نو ځکه د هستې د نورو برخو په پرتله تیاره رنګ اخلي او که RNA په کې لږوي نو بیا په سره رنګ سره ښکاري.

په لاندې شرائطو کې د هستچې سایز نسبت نارمل حالت ته غټېږي:

- په ځوانو حجراتو کې د Reproductive فعالیتونو په وخت کې.
- په هغو حجرو کې چې د پروتین په جوړولو کې په فعاله توګه برخه اخلي؟
- په سرطاني حجرو کې چې چټک وده لري.

کروماتین (Chromatine):

کوچني اجسام دي چې د LM په واسطه د رشتو، دانو، او لرګو په ډول لیدل کېږي او په هسته کې په غیر مساوي ډول توزیع شوي دي او څرنګه چې په اسانۍ سره رنګ اخلي نو ځکه دکروماتین په نوم یادېږي

درې ډوله کروماتین د لیدلو وړ دي:

1. **Nucleolar associated chromatine**: چې د هستچې سره اړیکې لري.
2. **ایوکروماتین (Euchromatine)**: چې د نریو او ظریفو رشتو په ډول لیدل کېږي، هغه هستې چې ایوکروماتین احتوا کوي شفافه، لویه او روښانه بڼه لري. دا ډول کروماتین د فعالو کروماتینو څخه نمایندګي کوي او هغو حجرو کې چې د میتابولیزم له نظره ډېره فعا له وي لیدل کېږي لکه د ځیګر حجرې.
3. **هترو کروماتین (Heterochromatine)**: غیر فعال کروماتین دي چې د هستوي غشا سره نژدې قرار لري، په هغو هستو کې چې دا ډول کروماتین ډېر وي تیاره معلومېږي، غیر فعال او زوړ وي او د پروتین په جوړولو کې برخه اخلي، جنسي کروماتین یا Barr body د هتروکروماتین له نوعې څخه دي چې د مؤنثو حجرو یو له دوه عدده کروموزومو څخه دي او څرنګه چې د اکروموزوم متراکم وي د انترفیز په پړاو کې د هستوي غشا په داخلي سطحه کې د یوې کتلې په ډول ښکاري، دغه کتله په 40-60% ښځو کې د تشخیص وړ وي چې نوموړو ښځو ته Chromatine positive ویل کېږي.

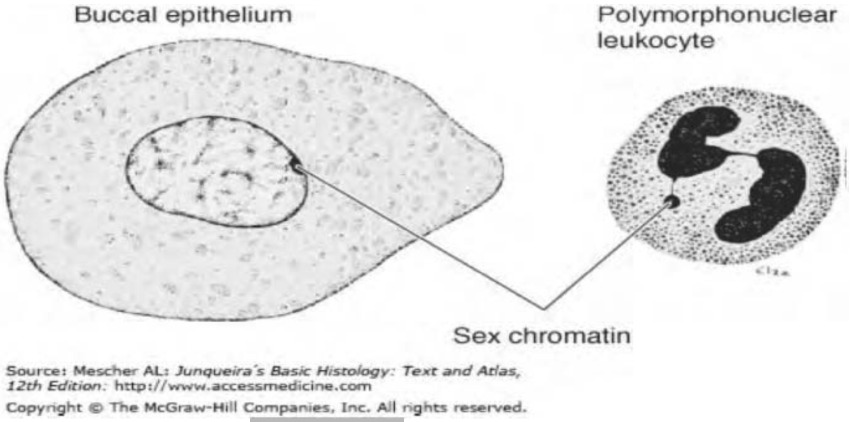


Figure 12-3: Sex Chormatin.

د مؤنث جنس په یو شمېر نیوتروفیلونو کې دغه جنسي کروماتین دیوه څاڅکي په ډول لیدل کېږي چې د یوې نرۍ رشتې په واسطه د هستې دیو فص سره وصل شوي وي او څرنګه چې عمومي بڼه يې د دهل د لرګي په ډول ښکاري نو ځکه د **drum stick** په نامه یادېږي. د جنسیت په مشکوکو پېښنو کې لکه **hermophrodism** کې له جنسي کروماتین د تثبیت لپاره د خولې د جوف، مهبل، امنیوتیک جوف د موادو او وینې څخه ګټه اخستل کېږي.

کروماتین د حجرې ددایمي اجزاو څخه عبارت دي چې د حجروي سایکل په ټولو پړاوونو کې لیدل کېږي مګر منظره او بڼه يې د حجرې فزیالوژیک حالت پورې تړلي وي او د انترفیز په مرحله کې د نریو رشتو، کتلو، او یا دانو په ډول د لیدلو وړ وي چې کروماتین په نامه یادېږي په داسې حال کې چې د حجروي وېش په وخت کې د جامدو چوبک ډولو جوړښتونو په ډول ښکاره کېږي چې د کروموزوم په نوم یادېږي.

کروموزوم (Chromosome):

د حجروي وېش په جریان کې د هستې کروماتین متراکم کېږي او د یو چو بک ډوله جوړښت په بڼه بدلېږي چې د کروموزوم په نوم یادېږي.

د کروموزومونو شمېر: د انسان د بدن حجرې په استثنا د ګامیټونو 46 عدده کروموزومونه لري، جسمي حجرې چې 46 عدده کروموزومونه لري **Diploid** په نامه یادېږي په داسې حال کې چې جنسي حجرې (سپرماتوزوا او بیضې) 23 عدده کروموزومونه لري د **haploid** په نوم یادېږي.

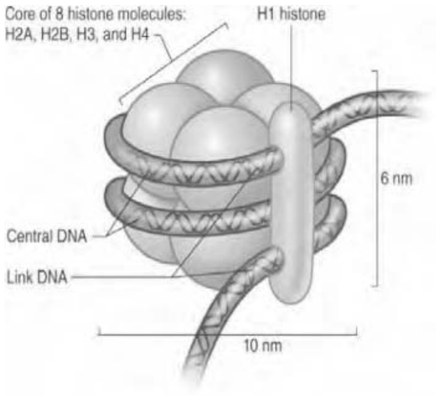
46 عدده کروموزومونه په دوه ډلو وېشل کېږي چې لاندې ځانګړتیاوې لري:

44 عدده يې جسمي كروموزومونه (**somatic chromosome**) يا اوتوزوم (**autosome**) دي چې هومولوګ (**homologus**) كروموزومونه دي يعنې كروموزومونه د شكل او جنتيكي موادو له نظره دوه په دوه سره مساوي وي د اوتوزوم كروموزومونو د مطالعې په وخت كې دا وضح كېږي چې دغه كروموزومونه 22 جوړې جوړوي چې هره جوړه يې په بشپړه توګه سره ورته ده، دوه عدده يې جنسي كروموزومونه (**sex chromosome**) يا (**hetero chromosome**) دي جنسي كروموزومونه دوه ډوله دي (يعنې **X** او **Y**)، جنسي كروموزومونه **hetrogenic** (غير مشابه) كروموزومونه دي.

كروموزوميک فورمول: په ښځو كې دوه **x** كروموزومونه يوه جوړه جوړوي مګر په نارينه ؤ كې دغه دوه كروموزومونه سره توپيرلري، يو **X** او بل **y** كروموزوم دي. بنا پر دې په ښځو كې كروموزوميک فورمول **44+XX** او همولوګ دي او په نارينه ؤ كې **44+XY** دي چې جنسي كروموزومونه غير مشابه يا **hetrogametic** دي.

د كروموزوم جوړښت: كروموزومونه د نوكليک اسيد څخه جوړ شوي چې د **DNA**(**dexoy ribonucleic acid**) په نامه يادېږي، كروموزومونه د اوږدو مضاعفو رشتو په ډول چې په حلزوني بڼه سير لري، د **DNA** هره رشته لرونكې د **Nucleotide** دي، هر نوكليوتائيد مركب دی له:

1. پنځه قيمته قند(**pentose**)
2. فوسفيت(**phosphate**): ديو نوكليوتائيد فاسفيت د بل نوكليوتائيد دفاسفيت سره وصل شوی دی.
3. نايتروجني بيسونه چې د قند د ماليكولونو سره اړه لري د **guanine**, **cytosine**, **thymine** او **adenine** څخه عبارت دي.



د **DNA** رشتې ديوه مارپيچي زينې په ډول بڼه لري چې د هغې په څنډو كې فاسفيت او پنتوز او د هغې په پلو كې بيسونه قرار لري معمولاً د يوې رشتې **adenine** د بلې رشتې د **thymine** سره او **cytosine** د **guanine** سره وصل شوي وي.

Figure 14-3: Components of a nucleosome.

کریوټایپ(karyotype):

کریو ټایپ د کروموزومونو د شکل او شمېر د مطالعې څخه عبارت دي چې د کروموزومونو د انومالي ګانو د تثبیت لپاره ورڅخه ګټه اخستل کېږي او په لاندې ډول اجرا کېږي:

1. د وینې د نمونې څخه د وینې سپینې حجرې جلا او په یو مناسب وسط کې اینبودل کېږي.
2. په ذکرشوي وسط کې چې لرونکی د لمفوسایټونو دي لومړی هغه ماده چې د مایتوزس د عملیې د تنبه سبب ګرځي او وروسته له څو ساعتو څخه بیا colchicine یا colcemide چې د حجرې انقسام ته د میتافیز په مرحله کې توقف ورکوي اچول کېږي.
3. حجرې hypotonic محلول کې اچول کېږي چې په دې محلول کې حجرې پړسېږي او د هغې کروموزومونه یو له بل څخه جلا کېږي.
4. نوموړي محلول څخه بیا یو څو څاڅکي د سلاید په مخ هموار کېږي او د سلاید تلوین صورت نیسي.
5. د کروموزومونو څخه عکس اخیستل کېږي د کروموزومونو هغه شکلونه چې د فوتوګرافي څخه لاس ته راغلي قطع، ترتیب او نمره ګزاري کېږي

د کروموزومونو په ترتیب کې لاندې ځانګړتیاوې په نظر کې نیول کېږي:

- د کروموزوم مجموعي اوږدوالی.
- د کروماتید موقعیت.

هر کروموزوم لرونکی د دوو موازي چوبک ډوله جوړښتونو دي چې chromatide نومېږي. دغه کروماتیدونه یه یوه کم رنګه، نری ناحیه کې چې centromere یا kinetochore یا ابتدائي متضیقه ناحیه (primary constriction) نومېږي سره وصلېږي.

کروماتیدونه لرونکي د اوږدو او لنډو بازوګانو وي.

کروموزومونه د centromere د موقعیت په اساس په لاندې ډولونو لیدل کېږي:

1. **Metacentric**: ددې کروموزومونو سنترومیر په مرکز کې واقع وي ځکه بازوګان یې سره مساوي دي.

2. **Submetacentric**: سنترومیر د مرکز او د یو کروموزوم د نهایاتو په فاصله کې واقع وي، بناءً یو بازو د بل په نسبت اوږد وي.
3. **Acrocentric (eccentric)**: سنترومیر د کروموزوم د نهایت سره نژدې قرار لري بناءً یوه بازو ډېره لنډه او بل ډېره اوږده وي.
4. **Telocentric**: سنترومیر دکروموزوم په نهایت کې قرار نیسي چې یوازې یو بازو لري (دا ډول کروموزوم په انسانانو کې نه لیدل کېږي).

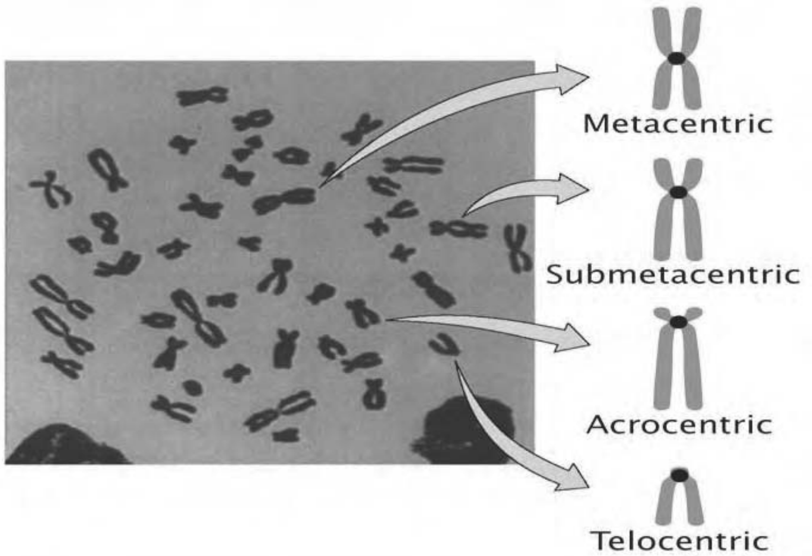


Figure 15-3: Centromeric Position of Chromosome.

د بازوګانو طول: معمولاً لنډ بازوګان د p او اوږد بازوګان د q حروفو په واسطه نامګذاري کېږي.

د سپوږمکۍ موجوديت (Satellite): Satellite کوچني مدور جسمونه دي چې تياره رنګ لري چې د اکروسنتريک کروموزوم د لنډ بازوګانو په نهايت کې ځای لري چې له هغې څخه يوې نرۍ برخې په واسطه چې secondry constriction نومېږي جلا شوي وي چې د ابتدائي تنګې ناحيې په ډول رنګ نه اخلي او موقعيت يې هم ناثابت وي.

د کروموزومونو په مختلفو برخو کې د روښانه او تياره منظره:

د پورتنيو خصوصياتو په نظر کې نيولو سره 23 جوړې کروموزومونه په اووه ګروپونو وېشل کېږي:

A ګروپ: (1،2،3) اوږد ترين کروموزومونه دي.

B ګروپ: (4،5) اوږده کروموزومونه دي.

C ګروپ: (6،7،8،9،10،11،12) ميتاسنتريک منځني قد کروموزومونه دي.

D ګروپ: (13،14،15) اکروسنتريک لنډ کروموزومونه دي.

E ګروپ: (16،17،18) ميتاسنتريک لنډ کروموزومونه دي.

F ګروپ: (19،20) ميتاسنتريک ډير لنډ کروموزومونه دي.

G ګروپ: (21،22) اکروسنتريک تر ټولو لنډ کروموزومونه دي.

د نارینهؤ د X کروموزومونه د C ګروپ او Y په G ګروپونو پورې اړه لري.

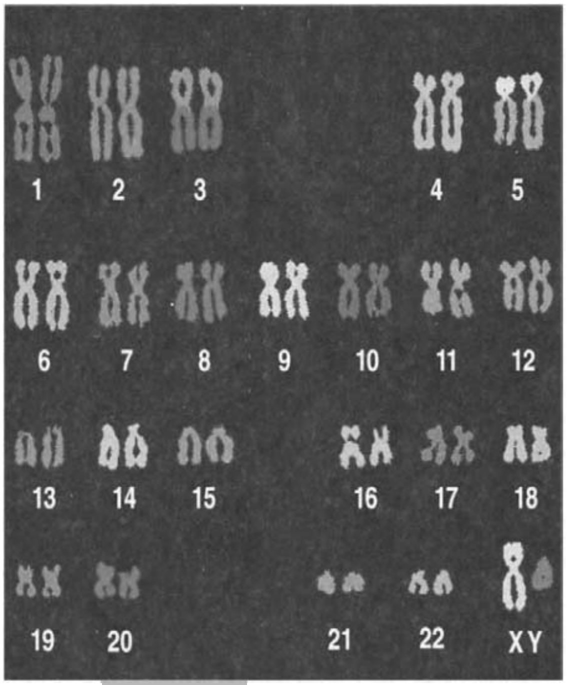


Figure 16-3: Human Kayotype.

د کروموزومونو د مطالعې اهمیت:

د کروموزومونو تحلیل او مطالعه په لاندې حالاتو کې لازمي دي:

1. هغه کسانو کې چې سوء اشکالو باندې اخته وي.
2. د جنسي کروماتین انومالي ګانې.
3. د جنسیت په مشکوکو پیښو کې.
4. په ډېر لوړ قد نارینهؤ کې (د 6 فټ څخه زیات) چې د سلوک ګډوډتیا ولري.

کروموزومیک خطاګانې:

په لاندې ډولونو کې تظاهر کوي:

الف: ساختماني انومالي ګانې (Structural Abnormalities): دا ډول انومالي ګانې د کروموزومونو د ماتېدو په وخت کې پېښېږي، د دې ډول ماتیدو پایله دې پورې اړه لري چې دغه ماتې شوې ټوټې څنګه نصب کېږي.

- **Deletion**: دکروماتید د ماتیدو په جریان کې د هغې د یو بازو یوه برخه جلا او له منځه ځي په پایله کې نوموړي بازو ډېر لنډېږي لکه 5 کروموزوم د بازو لنډېدل.
- **Translocation** : په ورته وخت کې ماتیدل او د هغوی تبادله په غیر متجانس کروموزومونو کې صورت نیولو څخه عبارت دی.
- **Isochromosome** : سنترومیرونه د عمودي په ځای په افقي ډول یو له بل څخه جلا کېږي او حاصله شوي کروموزومونه لرونکي د دوه لنډ بازو او دوه اوږده بازو وي.
- **Inversion** : د کروماتید جلا کیدو څخه وروسته جلا شوي قطعه ځان په عین کروموزوم مگر په معکوس ډول وصل کوي.
- **Non disjunction** : د انقسام په وخت کې کروماتیدونه یو د بله څخه نه جلا کېږي.

ب- د شمېر انومالي ګانې (**Nuemrous abnormalities**): یوه نارمله حجره 46 عدده کروموزوم لري مگر ځینې وخت د هغې شمېر کم یا زیاتېږي:

- **Monosomy**: یو له دوو کروموزومونو فقدان صورت نیسي په نتیجه کې د کروموزومونو شمېر 46 عددو ته رسېږي.
- **Trisomy**: د دوو کروموزومونو په ځای درې کروموزومونه وي بناءً د کروموزومونو شمېر 47 عددو ته رسېږي.
- **Ploysomi**: د یو ډول کروموزوم 4 عدده یا ډېر تصادف کړی وي چې د کروموزومونو شمېر 48 یا ډېر وي.
- **Complex aneuploidy**: په دې حالت کې دوه یا ډېر کروموزومونه غیر طبعي وي لکه یوناروغ چې تراي سومي لري همزمان ممکن د XXX انومالي هم ولري.

کروموزومیک ناروغي:

پېښې یې ډېرې زیاتې دي چې د پتالوژي په مضمون کې په په تفصیل سره ولوستل شي خو دلته د بېلګې په توګه دیو څو څخه یادونه کوو:

الف:دجنسي کروموزومونو ګډوډتیا: احصائیه ښودلې چې ټول هغه ماشومان چې په معیاد تولد شوي ٪ 0,25 یې جنسي کروموزوم انومالي ګانې لري چې یو شمېر یې د شنډوالي مسئول ګڼل کېږي لکه:

- **Turner syndrome**: د ovarian dysgenesis په نامه هم يادېږي، ناروغان د فينو ټايپ له نظره مؤنث وي او ظاهراً کاملا زنانه وي تخمدانونه ډېر کوچني، جنسي کروماتين په حجرو کې منفي وي، کروموزوميک فورمول ئي44/X0 وي.

پېښې يې 1/3000 دي، نښې يې دقد لنډوالی، د پراخه لنډې غاړې شتون، د ناروغانو ذکاوت نورمال وي خو ځينې غيرنارمل ذکاوت لري.

- **Klinefelter syndrome**: د Testicular dysgenesis په نامه هم يادېږي،کروموزوميک فورمول يې 44/XXY (د X يو اضافي جنسي کروموزوم لري) ځينې بيا 44/XXXY (44 سوماتيک کروموزومونه او 4 عدده جنسي کروموزومونه لري) ، پيښې ئې 1/500 دي ناروغان کوچني خصيې، لوړ قد او Gynecomastia لري.

ب- د اتوزوم انومالي ګانې:

- **Trisomowy21 (Down Syndrome)**: د دې ناروغۍ د پيښې زياتوالی د عمر د زياتوالي پورې اړه لري (په دې ډول په هغه مورګانو کې چې د 25 کالوڅخه ټيټ عمرلري په 2000 واقعاتو کې يوه واقعه ليدل کېږي او په داسې حال کې چې د 40 کلنۍ څخه پورته بيا يوه څخه ډېر واقعات ليدل کيږي) ناروغان د هوش بې کفايتي، لنډ قد لري او د لوکيميا پيښې پکې د نورمالو خلکو په پرتله 20 ځلې زيات ليدل کېږي.
- **Trisomoy 17-18**: ناروغان د هوش بې کفايتي لري، ناروغان قلبي ولادي او اسکليتي سوء اشکال لري، په هر 10000 پيښو کې يې درې واقعې ليدل کېږي اکثراً اخته ناروغان په دوه مياشتيني عمر کې مړه کېږي.
- **Cat cry syndrome**: د 5 کروموزوم د بازو لنډوالې په کې موجود وي په دې ناروغۍ اخته ماشومان د پيشو په شان اواز لري، همدارنګ microcephaly، د هوش بې کفايتي او ولادي قلبي ناروغي لرونکي وي.

اسباب: ولادي سوء تشکلات، يا ولادي ابنارملټي ګاني هغه دي چې د زېږيدني په وخت کې صورت نيسي، د اميدوارۍ په جريان کې محيطي عوامل، جينټيکي عوامل، انتاني عوامل، فزيکي عوامل، کيمياوي عوامل او د موادو کموالی د دې پېښو د منځ ته راتلو لپاره زمينه برابروي.

حجروي سايكل(Cell Cycle):

كه چېرې د حجرې مورفولوژيكه بڼه د L M په واسطه تعقيب شي لاندې دواړه پړاوونه په کې په واضح ډول ليدل كېږي:

1. انترفيز(Interphase)
2. مايتوزس(Mitosis)

انترفيز (Interphase):

د دوو مايتوزس ترمنځ مرحلې څخه عبارت دی چې د حجرې د استراحت د حالت څخه نمایندګي كوي او په ښكاره ډول كوم مارفولوژيک بدلون په كې نه څرګندېږي مګر په حقيقت كې اكثره بيوشميک فعاليتونه په همدې پړاو كې ترسره كېږي چې حجره د مايتوزس لپاره تياروي په عمومي توګه هغه پېښې چې د انترفيز په پړاو كې صورت نيسي په خلاصه ډول عبارت دي له:

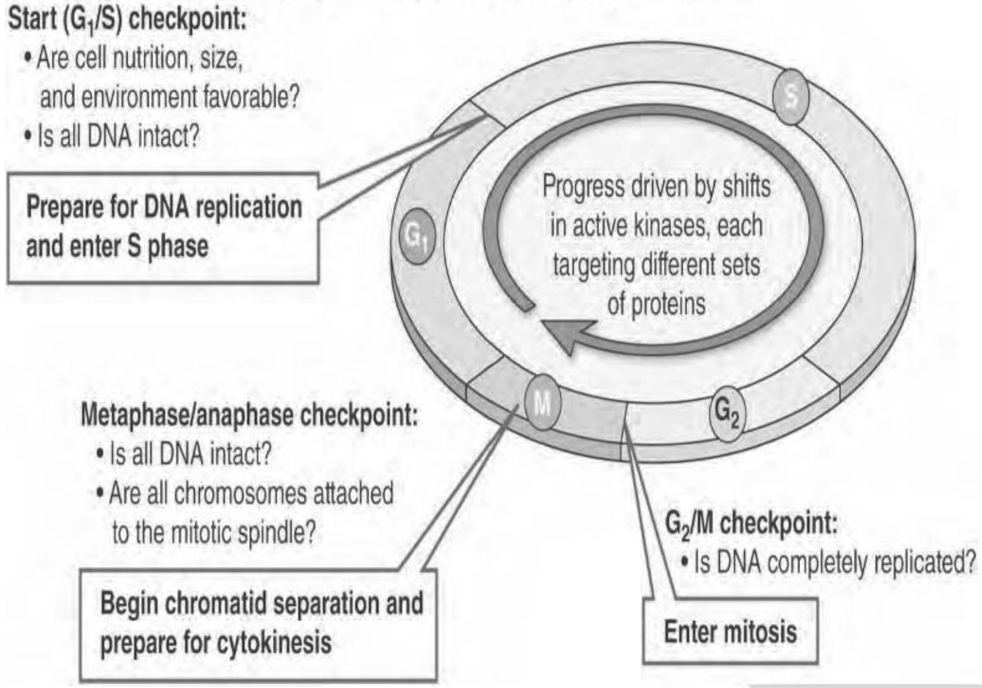
1. د سنترول توليد او د انرژي ذخيره چې د مايتوزس په پړاو كې حجره ورڅخه ګټه اخلي.
2. د DNA جوړېدل او دوه چنده كيدل.

د **DNA** د سنتيزس په اساس انترفيز په دريو دورو باندې وېشل كېږي:

- **G1=(Preduplication):** په دې دوره کې DNA دوه چنده نه وي حجرې د ژوند اكثره وخت په همدې پړاو كې تېروي.
- **S=(Synthesis):** د DNA د سنتيزس مرحلې څخه عبارت دی كه څه هم په منځني ډول اته ساعته وخت نيسي مګر موده يې په هر كروموزوم كې توپير كوي.

- **G2**=(**post duplication**): په دې دوره کې حجره د وېش لپاره اماده کېږي.

Figure 17-3: Controls at cell cycle checkpoints.



مایتوزس(Mitosis):

د مایتوزس په مرحله کې مورنۍ حجره په دوو دختري حجرو باندې وېشل کېږي او په هره دختري حجره کې کروموزومونه په عین تعداد او ځانګرتیاوې شتون لري په دې ترتیب چې لومړی د کروموزومونو شمېر دوه چنده کېږي وروسته دختري حجرو ته انتقالېږي، که څه هم فکر کېږي چې مایتوزس اساساً یوه هستوي عملیه ده چې د کروموزومونو د تولید او انتقال سره تړاو لري مګر څرنګه چې لیدل کېږي یو شمېر نفیس موقتي جوړښتونه چې اصطلاحاً د دوک یا **Spindle** په نامه یادېږي د سایتوپلازمیک عناصرو څخه منشا اخلي (یعنې د مایکروتیوبولونو څخه جوړېږي) او د کروموزومونو په انتقال کې برخه اخلي، بناءً مایتوزس کې د هستې انقسام (**Karyokinesis**) او د سایتوپلازم انقسام (**Cytokinesis**) دواړه شامل دي که انقسام د هستې پورې منحصر وي حجره به څو هستوي منځ ته راتلای شي. په مایتوزس کې برعلاوه د کروموزوم څخه مایکرو تیوبول او سنتروزوم هم برخه اخلي.

د مایتوزس پړاوونه: مایتوزس یوه دوامداره پړاو دی چې دوه نیم ساعته په بر کې نیسي مګر د مطالعې د اسانۍ لپاره هغه په څلورو پړاوونوباندې وېشل شوي دي:
(Telophase , Anaphase, Metaphase, Prophase)

الف- پروفیز (Prophase): یوه نیم ساعت په بر کې نیسي په دې پړاو کې هسته لوی وي څکه د DNA مقدار یې زیات شوی وي، په دې پړاو کې لاندې بدلونونه د لیدلو وړ وي:

1. **د سنتریولونو جلا کیدل:** د پروفیز په ابتدائي مرحله کې سنتریولونه دوه چنده کېږي وروسته یو د بله څخه جلا کېږي او د حجرې قطبونو ته ځي
2. **د دوک جوړېدل:** د دوو سنتریولونو ترمنځ فاصله کې مایکروټیوبولونه امتداد پیدا کوي دوک ماننده منظره جوړوي چې د دې دوکونو ترمنځ کروموزوم تثبیت کېږي.
3. د پروفیز په پیل کې د هستې غشا د لیدلو وړ وي مګر د وخت په تیرېدو سره له منځه ځي.
4. هستچه له منځه ځي.
5. **د کروموزومونو تظاهر:** دکروماتین رشتې او ذرات تاو خوري متراکم کېږي او کروموزوم رامنځ ته کوي.

ب- میتافیز(Metaphase): دغه پړاو 20 دقیقې وخت نیسي په دې پړاو کې کروموزومونه د حجرې په استوائي برخه کې یو د بل په مقابل کې قرار نیسي، هر کروموزوم طولاً وېشل کېږي او دوه کروماتیدونه جوړه وي کروماتیدونه په یوه ناحیه کې سره وصلېږي او د هغې د اتصال ناحیې ته Centromere یا kinetochore ویل کېږي.

ج- انافیز(Anaphase): څلور دقیقې دوام کوي او په دې پړاو کې کروماتیدونه یو له بله څخه جلا کېږي په پایله کې 92 عدده کروموزومونه حاصلېږي، حاصله شوي کروموزومونه نیمائي کېږي او هره نیمه برخه یې د مایکروتیوبول په مسیر کې قطبونو ته مهاجرت کوي.

پخوا داسې فکر کیدو چې کروموزومونو حرکت د spindle د تقلص په نتیجه کې منځ ته راځي دغه نظریه په دوک کې د مایکروتیوبولونو د موجودیت پورې تړاو لري، اوس د کرروموزومونو حرکت ته د مایکرو تیوبولونو د دوو ډولونو پورې تړاو ورکول کېږي:

1. **Continuous Microtubules:** د سنتریولونو د یوې جوړې په مجاورت کې خپل حرکت پیل کوي او بلې خوا ته امتداد او په دې ترتیب سره سنتریولونو ته یو د بل سره اتصال ورکوي.

2. **Chromosomal Microtubules**: دغه ډول مایکرو تیوبولونه سنتریولونه سره وصلوي بنا پر دې هر کروموزوم د دوو مایکروتیوبولونو سره تړل کېږي په دې ترتیب سره چې یو مایکروتیوبول د مشابه هر یو کروماتیدونو سره اتصال کوي او مخالف جهت کې یو او بل د حجرې قطبونو خوا ته حرکت ته ادامه ورکوي

د- تیلوفیز(Telophase): د 45 دقیقو څخه تر یوه ساعته پورې دوام کوي چې په دې پړاو کې لاندې بدلونونه صورت نیسي:

1. هسته، هستچه او د هستې غشا دوباره راڅرګندېږي
2. کروموزومونه په خپل پخوانی بڼه یعنې کروماتین باندې بدلېږي.
3. د حجرې په استوائي برخه کې ژوروالی پیدا او دغه ژوروالی تر هاغه ځایه پر مخ ځي چې سایتو پلازم په دوو برخو جلا او یوه حجره په دوو باندې بدلېږي.

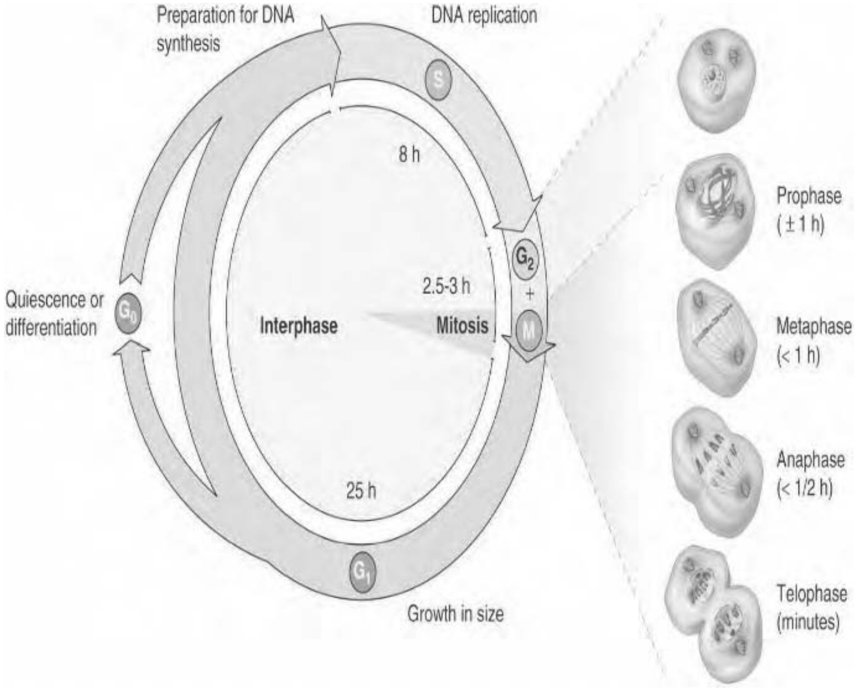
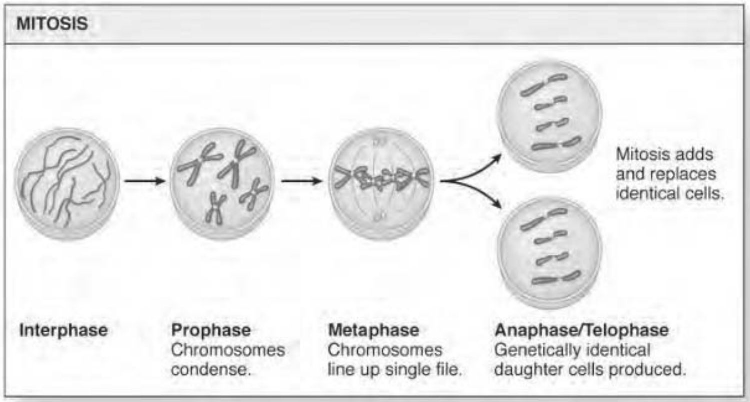


Figure 18-3: The cell cycle.

Figure 19-3: Mitosis.



حجروي ویش(**Cell division**):

د ژوندي موجوداتو يو له مهمو اوصافو څخه انقسام او توليد مثل څخه عبارت دي.

هر څومره چې يوه حجره په بشپړه توګه او ښه توګه تفريق شوي وي (**well differentiated**) لږ په انقسام باندې اخته کېږي په داسې حال کې چې ابتدائي او غير تفريق شوي حجرې ډېر په انقسام باندې اخته کېږي.

د انسان په بدن کې داسې حجرې شتون لري چې تل وېشل کېږي او نسجي زيانونه جبران کوي لکه د پوستکي د سطحې حجرات چې د اصطکاک په واسطه تخريب او له منځه ځي د پوستکي ژور طبقات نوې حجرې را منځ ته کوي، همدارنګه د کولمو، معدې، او رحم د سطحې حجرې په دوامداره توګه تخريب او دوباره جوړېږي، په همدې ډول د وينې حجرې د ژوند د يو ټاکلې مودې د تېرولو څخه وروسته له منځه ځي او په ځای يې نوې حجرې رامنځ ته کېږي، دتجديد موده د بدن په مختلفو حجرو کې سره توپير لري لکه د وړو کولمو د سطحې حجرې د 2 الي 3 ورځو ،او د پوستکي د سطحې حجرې 21 ورځې وروسته نوې کېږي.

د وېش له نظره د حجرو ډلبندي:

د بدن ټولې حجرې يوشان انقسام نه کوي په يو کاهل شخص کې درې ډوله حجرې شتون لري:

1. دائمي حجرې(**Permanent cells**): هغه حجرې دي چې هيڅکله انقسام نه کوي دغه حجرې دتولد په وخت يا لږ څخه وروسته خپل د وېش قابليت د لاسه ورکوي لکه قلبي عضلي حجرې، عصبي حجرې، اسکليتي عضلي حجرې او ملسا عضلي (لږه اندازه).

2. **ثابتې حجرې (Stable cells)**: د دې حجرو د ژوند موده طولاني وي او په عادي حالت کې انقسام نه کوي، دغه حجرې خپل د وېش قابليت د لاسه نه وي ورکړی او د اړتيا په وخت کې د ځانګړو شرائطو لاندې انقسام کوي لکه osteoclast حجرې چې د تعضم لپاره اړتيا پيدا شي کولای شي انقسام وکړي، په دې حجرو کې د DNA جوړيدل د نورو حجرو په څېر وي خو يوازې د وېش د دوو مرحلو ترمنځ وخت اوږده وي.

3. **غير ثابت يا ناپايداره حجرات (Labil cells)**: دغه حجرې د ژوند په ټوله موده کې وېش کوي (لکه د وينې حجرې) او نوې حجرې رامنځ ته کوي. په دې ډول چې:

- يو شمېر حجرې چې د خپل اجدادي حجرو په ډول باقي پاتې وي د انقسام په نتيجه کې مشابه او ورته حجرې منځ ته راوړي لکه Spermatogenium حجرې.
- ينې حجرې د انقسام څخه وروسته د خپل ځای څخه لرې لرې دوباره په تفريق پذيري او تفريقاتو باندې اخته کېږي او کله چې دوباره تقسيم شي نوي اوصاف راتلونکي نسل لپاره انتقالوي لکه Spermatocytes.

د انقسام ډولونه: د بدن حجرې په دوو ډولونو سره انقسام کوي:

الف:مستقيم انقسام (Direct cell division =mitosis): د انقسام دا طريقه ابتدائي ده په دې معنا چې د حجرې د سايتوپلازم او هستې په منځ کې ژوروالی پيدا کېږي او په پايله کې دوه نوې حجرې رامنځ ته کېږي چې ارثي خواص او ځانګړتياوې سره مساوي نه وي دغه ډول انقسام په مرضي حالاتو (سرطان) کې رامنځ ته کېږي.

ب – غير مستقيم انقسام(indirect cell division=mitosis): په دې ډول انقسام کې د حاصل شوې حجرې ټول اوصاف د مورنۍ حجرې سره ورته وي او په دوه ډوله دي:

- **معادلوي انقسام (Somatic)**: په جسمي حجرو کې صورت نيسي، مورنۍ حجرې د کروموزومونو شمېر د انقسام څخه مخکې دوه چنده کېږي او وروسته په دختري حجره کې په مساوي شمېر سره وېشل کېږي بنا پر دې هره دختري حجره دمورنۍ حجرې سره مساوي کروموزومونه لري
- **تنقصي انقسام(Meiosis)**: په جنسي حجرو کې صورت نيسي په دې انقسام کې د کروموزومونو شمېر په دختري حجرو کې کمېږي يعنې مورنۍ حجره 46 کرموزومونه لري

مګر په دختري حجرو کې د میوزس د انقسام په پایله کې 23 عددو ته تنقیص پیدا کوي (تناسلي سېستم کې په مفصله توګه لوستل کېږي).

د انقسام اهداف: په عمومي توګه د انقسام اهداف عبارت دي له د بدن نمو او د نسج ترمیم.

د موادو تاثیرات پر انقسام باندې:

یو شمېر مواد شتون لري چې په حجروي انقسام تنبه کوونکي یا نهي کوونکي اغېزي لري د بیلګې په توګه **Cholchicine** نهي کوونکي او **Phytohemo agglutinine** تنبه کوونکي اغېزه لري.

هغه حجرې چې ډېر انقسام کوي (لکه د وینې او پوستکي حجرې) د وړانګو په وړاندې (لکه د X وړانګې) ډېرې حساسه وي.

انساج

Tissues

نسج: په حیواني نړۍ کې دوه ډوله حیوانات موجود دي چې عبارت دي له کثیر الحجروي او وحید الحجروي حیواناتو څخه په وحید الحجروي حیواناتو کې ټول حیاتي وظایف د همدې یوې حجرې په واسطه سر ته رسېږي، مګر په کثیر الحجروي حیواناتو کې په Multi Cellular Organism کې ټول وظایف د یوې حجرې په واسطه سر ته نه شي رسېدلای نو د دې لپاره چې د عضویت وظایف تامین شي نو یو شمېر مشابه حجرات چې واحده ایمبریونیک منشا ولري او د ساختمان او وظیفې له نظره مشابه وي او عین وظیفه اجرا کړي د نسج په نوم یادېږي د انساجو د یو ځای کېدو څخه غړي، او د غړو د یو ځای کېدو څخه سېستم، او د دې سېستمونو د یو ځای کېدو څخه یو ژوندی موجود یا انسان منځ ته راځي.

د نسج ډولونه یا Types of Tissues:

ټول هغه انساج چې د انسان د بدن په ترکیب کې شامل دي په څلور ډوله دي چې عبارت دي له:

1. اپیتیلیل نسج (Epithelial Tissues)
2. منضم نسج (Connective Tissue)
3. عضلي نسج (Muscle Tissue)
4. عصبي نسج (Nervous Tissue).

د اپیتیلیل نسج (Epithelial Tissue):

هغه نسج دی چې د بدن خارجي سطحه پوښوي بدن د خارجي صدمو څخه ساتي او د مایعاتو د ضایع کېدو څخه مخنیوی کوي همدارنګه په خپل لاندې منضم نسج کې ننوځي او غدوات منځ ته راوړي.

د اپیتیلیل نسج Histogenesis:

نوموړی نسج له درې واړو رشیمي طبقو څخه منشا اخلي.

الف- د اکتودرم طبقې څخه هغه اپیتیل منځ ته راځي چې د بدن سطحه پوښوي لکه د پوستکي او قرني اپیتیل او د هغو جوفونو اپیتیل چې مستقیماً له خارج سره ارتباط لري لکه د خولې د جوف د مقعد او د پوزې اپیتیل، نومورې اپیتیل له څو طبقوي اپیتیل څخه عبارت دی.

ب- د ایندودرم څخه هغه اپیتیل منشا اخلي چې تنفسي لاره هضمي تیوب او د هضمي تیوب ملسا عضلات پوښوي.

ج- له میزودرم طبقې څخه د بولي او تناسلي سېستم ایندوتیلیوم منځ ته راځي.

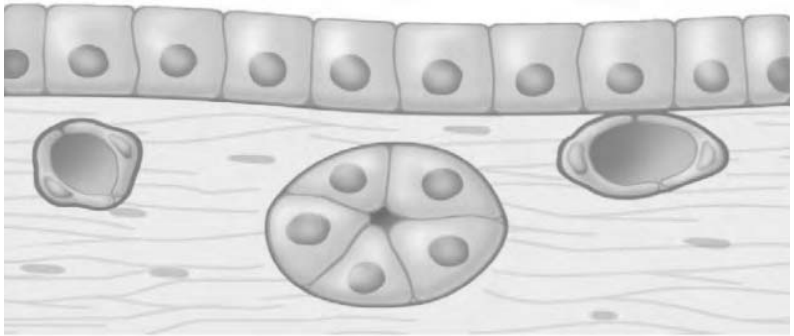


Figure 01-4: Epithelia and adjacent connective tissue.

د اپیتیلیل نسج عمومي اوصاف، علاوه له دې څخه چې اپیتیل نسج د بدن مختلفې برخې پوښلې دي د وظیفوي ضرورتونو په اساس یو د بل سره ډېر توپیر لري خو بیا هم ځینې مشترک خصوصیات او ځانګړتیاوې لري چې د دې ځانګړتیاو په اساس له نورو انساجو څخه تفریق کېږي.

1. **Cellularity**: نومورې نسج تقریباً په بشپړ ډول سره د حجراتو څخه جوړ شوي دي چې د دې حجراتو ترمنځ فاصله نشته او که وي نو ډېره کمه ده او د حجروي صفحې په ډول یې یوه مانع منځ ته راوړې ده، په داسې حال کې چې د نور انساج د حجراتو په منځ کې په زیاته اندازه بین الحجروي مسافه شته چې دغه مسافه د بین الحجروي مادې په واسطه ډکه شوې ده.
2. **Celluary Surfaces**: د اپیتیل حجرې زیاتې سطحې لري چې عبارت دي له: ازادي سطحي یا **Apical surface**، قاعدوي سطحې یا **Basal surface**، او د جنبي سطحو یا **Lareral surface** څخه ازاده سطحه یې د هغې سطحې څخه عبارت ده چې د خارجي محیط سره په تماس کې ده او یا یوه جوف ته متوجه ده چې د نورو حجراتو سره ارتباط ونه

لري قاعدوي سطحه يې د هغې سطحې څخه عبارت ده چې د لاندې منضم نسج سره په تماس کې وي او جانبي سطحې د هغو سطحو څخه عبارت دي چې د خپلو ګاونډیو حجراتو سره په تماس کې وي.

3. **قاعدوي غشاء يا Basal Membrane or Basement Membrane**: اپیتیل حجرات همېشه په يوې نازکې او نفسي ورقې باندې واقع دي چې د **Basal Membrane** په نوم يادېږي نوموړې غشا يوه غير حجروي غشا ده چې د ګلایکوپروټین څخه جوړه شوي ده چې د منضم نسج اپیتیل نسج ترمنځ واقع ده. نوموړې غشا په مشخص ډول کومې دندې نه لري خو دغه لاندې دندې ور پورې تړل کېږي چې:

- د اپیتیل حجرات د لاندې منضم نسج سره وصلوي.
- د اپیتیل حجرو ته استناد ورکوي د کشېدو او شکېدو په مقابل کې ورته مقاومت ورکوي چې د دې غشا استنادي او الاستيکي رول د سترګې په عدسيه په واضح ډول سره ليدل کېږي د عدسيې کپسول قاعدوي غشا ده چې له يوې خوا د عدسيې د استناد سبب ګرځي او د بلې خوا عدسيې ته ارتجاعي خاصيت ورکوي د تطابق په وخت کې د عدسيې د شکل د بدلون سره کپسول هم بدلون مومي.
- د يوې انتخابي مانع په ډول عمل کوي مايعاتو، ايونونو او کوچنيو ماليکولونو ته د تيرېدو اجازه ورکوي خو غټو ماليکولونو ته د تيرېدو اجازه نه ورکوي لکه پروټين او داسې نورو موادو ته د تيرېدو اجازه نه ورکوي.
- د قاعدوي غشا پروټيني برخه **Antigenic** خاصيت لري کله د **Anti Body** توليد سبب ګرځي چې په نتيجه کې يې قاعدوي غشا تخريبوي او معافيتي ناروغي منځ ته راوړي.
- قاعدوي غشا د سرطانونو د انتشار څخه مخنيوی کوی ځرنګه چې قاعدوي غشا په نورمال حالت کې د اپيتيل نسج کې سرحد جوړوي خو هغه سرطاني حجرات چې قاعدوي غشا څخه منشا واخلي په خپل لاندې منضم نسج باندې حمله کوي.

4. **حجروي اتصال يا Cellular Adhesion**: د اپيتيل حجرې داسې نښتي دي چې د جلا کولو لپاره يې زياتې ميخانيکي قوې ته اړتيا شته خصوصاً په هغو برخو کې چې د زيات فشار او اصطکاک سره مخ دي لکه د پوستکي حجرات د ورو عواملو په واسطه سره نښتي

دي چې عبارت دي له: د ګلايکو پروټين په واسطه يو د بل سره نښتي دي، که چېرې ترېپنين او ځيني نور مواد د کلسيم سره يوځای شي نو حجروي التصاق کموي نو ځکه په تجربو کې د اپيتيل حجراتو د بيلېدو لپاره له ذکر شوو موادو څخه استفاده کېږي.

همدارنګه د عمر په زياتېدو سره هم حجروي التصاق کمېږي څرنګه چې په سرطانونو کې حجروي التصادق کمېږي نو ځکه حجروي کتله په اسانۍ سره پاشل کېږي او د وينې دجريان په واسطه لېږې برخوته انتقالېږي.

5. **اپيتيل نسج د وينې اوعيې نه لري يا Avsacularization**: په اپيتيل نسج کې شعريه اوعيې نشته بلکه خپل غذايي مواد د خپل لاندې منضم نسج څخه د **Diffusion** د عمليې په واسطه اخلي او د نسج اضافي مواد د بين الحجروي مسافو له لارې د منضم نسج شعريه اوعيو ته ورتوييږي.

6. **Enervation يا عصبي تعصيب**: نوموړی نسج د نورو انساجو په شان عصبي رشتې لري چې دغه رشتې اواعصاب قاعدوي غشا څيرې کوي او خپل ځان د اپيتيل حجرو بين الحجروي مسافو ته رسوي او په کې ختمېږي.

7. **حجروي تجديد يا Cellular replacement**: اپيتيل حجرات وروسته له يوې مودې څخه له منځه ځي او ځای يې نوي حجرات نيسي چې د حجراتو دا تجديد د عضويت په ټولو برخو کې يو ډول نه دي بلکه هر څومره چې يوه برخه د تخريب سره زياته مواجه وي نو په هغه اندازه يې حجروي تجديد هم زيات وي د مثال په ډول د پوستکي حجرات 21 ورځې وروسته، د کولمو حجرات دوه يا درې ورځې وروسته، خو د بدن د نورو برخو حجرات لکه د تنفسي سېستم حجرات ډېره موده وروسته تجديد کېږي مګر د پانکراس حجرات 25 ورځې وروسته ترميمېږي.

8. **قطبيت يا Polarity**: لکه څرنګه چې مخکې ذکر شول چې د اپيتيل حجراتوازاده سطحه د خارجي محيط سره په تماس کې ده چې دا حجرات د خپل محور په امتداد له خارج څخه داخل ته متوجه دي يا **Polarized** دي حجروي محور يا **Cell Axis** هغه فرضي خط دی چې له هستې او سنتروزوم څخه تيرېږي او په قاعدوي غشا باندې عمود دی چې حجروي عناصر اورګانيلونه د همدې محور او حجروي محور په امتداد واقع دي ميتابوليک مواد

د هستې په سر تراکم کوي سنتریول او ګلجي جهاز د پورتني قطب او هستې ترمنځ ځای لري خو پخپله هسته په ښکتني قطب کې ځای لري. ټول هغه مواد چې بدن ته داخلېږي هم دیوه معین قطب څخه داخلېږي او که خارجېږي نو هم دیوه خاص او معین قطب څخه خارجېږي. د حجراتو ښکتني یا **Proximal** قطب هغه دی چې د لاندې منضم نسج سره تماس لري یو اخذوي قطب دی یعنې غذایي مواد او نور د لاندې شعریه اوعیو څخه حجرې ته د دې قطب له لارې ورننوځي په داسې حال کې چې پورتنی قطب یا **Distal** قطب یې ازاده سطحه ده او څرنګه چې د خارجي محیط سره په تماس کې ده او زیاتې ځانګړتیاوې لري او ډېر بدلونونه په کې منځ ته راځي اضافي مواد د حجرې څخه د همدې لارې څخه خارجېږي باید ووایو چې قطبونه په یو طبقوي اپیتیل نسج کې ډېر اهمیت لري خو په څو طبقوي اپیتیل نسج کې قطبیت دومره واضح نه دی ځکه چې په اپیتیل حجراتو کې محافظوي رول نسبت افرازي رول ته زیات د اهمیت وړ دی.

د اپیتیل نسج ځانګړي جوړښتونه:

د دې لپاره چې د اپیتیل نسج حجرات د وظیفوي او محیطي شرایطو سره تطابق وکړي نو یو شمېر ځانګړو جوړښتونو ته اړتیا لري چې دا جوړښتونه یې په بېلا بېلو سطحو کې واقع دي چې عبارت دي له:

الف- هغه جوړښتونه چې د اپیتیل حجرو په ازاده سطحه کې واقع دي: څرنګه چې د اپیتیل حجرو ازاده سطحه د خارجي محیط سره په تماس کې ده نوخارجي فکتورونه یې په اسانۍ سره متاثره کوي همدارنګه د یو شمېر فعالیتونو له کبله لکه افراز، جذب، انتقال او محافظې له کبله یو شمېر جوړښتونه په کې شته چې عبارت دي له:

1. **Keratin:** نوموړې یوه سخته ماده ده چې پروټیني طبیعت لري چې د لیفي پروټینونو له جملې څخه شمېرل کېږي د دې پروټین په ترکیب کې یو شمېر سلفر لرونکي امینواسیدونه شامل دي چې د معدې او کولمو د انزایمونو په مقابل کې مقاومت لري کیراتین د اوبو د ننوتلو څخه مخنیوی کوي خو غوړ مواد ورڅخه په ښه ډول تیرېږي. کیراتین بدن له خارجي او میخانیکي ضربو څخه ساتي او په عادي صدماتو کې د پوستکي د حجرو د پارچه کیدو څخه مخنیوی کوي برسېره پر دې کیراتین د کیمیاوي موادو ژوند یو عناصرو له نفوذ څخه

او همدارنگه د اوبو او مایعاتو د جذب او افراز څخه مخنیوی کوي. کیراتین د پوستکي داپیدرم عمده جز دی اوهمدارنگه د پوستکي ټول مشتقات لکه نوکان، وېښتان، ښکې، ښکر، سم او پنجال ورڅخه جوړ شوي دي. څرنگه چې د بدن خارجي سطحه د پوستکي په واسطه پوښل شوې ده او د پوستکي سطحه د مړو کیراتین لرونکو حجراتو په واسطه اشغال شوې ده نو ځکه بدن په مړو کیراتین لرونکو حجراتو کې ایسار دي.

2. **Microvilli**: اوږده استطلاحات دي چې د بدن د اپیتیل په ازاده سطحه باندې واقع دي ارتفاع یې یو مایکرون، عرض یې **0,08** مایکرون او اوږدوالي یې متغیر دی، یعنې کله اوږده او کله لنډ وي. د عادي مایکروسکوپ د برس مانند سرحد په ډول یا د **Brush Border** او **Striated Border** په ډول په سر لیدل کېږي په تقریبي ډول سره په هره حجره کې **3000** دانې مایکرو ویلای موجود دي د مایکرو ویلای په قاعده کې یو ډول رشتې شته چې د **Tonofilament** په نوم شته چې د **Trminal Web** په نوم یادېږي د دې فلامینټونو دنده د مایکرو ویلای تقلص دی چې دغه عمل د جذب لپاره زمینه برابروي.

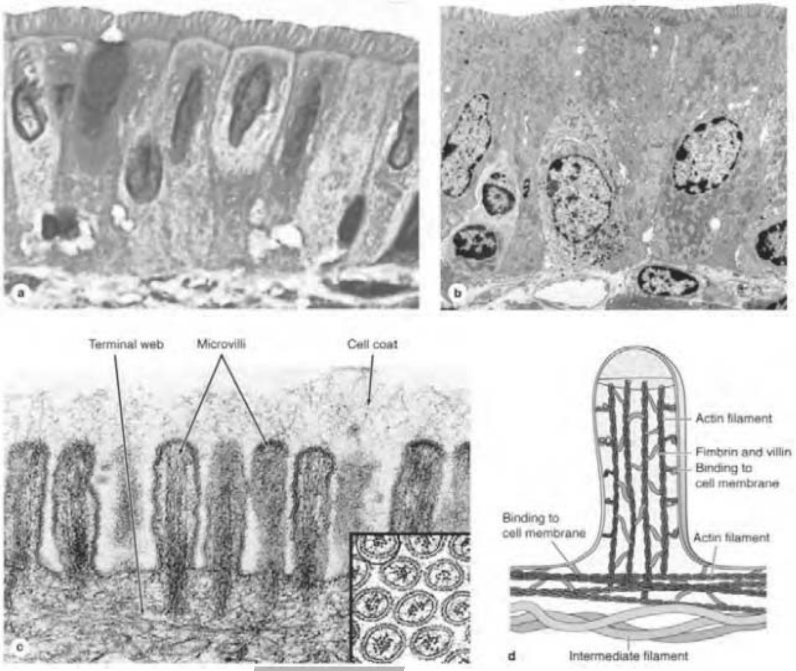


Figure 02-4: Microvilli.

Microvilli Functions:

- د جذب سطحه زیاتوي.
- داسې انزایمونه لري چې **Disacaharide** تجزیه کوي.
- د یوه **Sensory Receptor** په ډول دنده ترسره کوي.

3. **Glycocalyx**: یو ډول ګلایکوپروتین دی چې د یو شمېر اپیتیل حجراتو په ازاده سطحه کې موقعیت لري خصوصاً د هغو مایکرو ویلای سطحه یې پوښلې ده چې د جذب دنده په غاړه لري چې نوموړي پروتین د موادو په انتخابي جذب کې خاص ونډه لري.
4. **اهداب یا Celia**: متحرک یا **Motile Process** یا استطالات دي چې تر عادي مایکروسکوپ لاندې د ډېرو نریو او عادي ریشتو په ډول معلومېږي مګر تر الیکترون مایکروسکوپ لاندې د اوږده ټیوب په ډول معلومېږي. اوږدوالی یې **5-10 µ** اوعرض یې **0. 2µ** ته رسېږي. نوموړي ساختمانونه په اصل کې د **Microtubles** څخه جوړ شوي دي چې د فعالیت په وخت کې په هره ثانیه کې لس ځله حرکت کوي، د اهدابو حرکت په ځینو فکتورونو پورې مربوط دي یعنې فکتورونه یې د سرعت او ځینې فکتورونه یې د بطائت

سبب ګرځي، مثلاً CO_2 ایترکلوروفورم او یخني د اهدابو حرکاتو ته بطائت ور کوي خو O_2 کلسیم، القلي مواد، او ګرمي د اهدابو د حرکت د سرعت سبب ګرځي.

5. **Sterocellia**: غیر متحرک سایتوپلازمیک استطالات دي چې د یوه غټ اومنشعب مایکرو ویلای په ډول د حجرې څخه منشا اخلي په حقیقت کې د مایکرو ویلای یو مخصوص ډول دی چې دنده قسماً د اهدابو سره او قسماً د مایکرو ویلای سر شباهت لري چې په لاندې ډولونو سره لیدل کېږي یا تصادف کوي.

- نوموړي جوړښتونه په ځینو حواسي غړو کې لکه په شحمي مخاط، د خوند په پنډکونو یا **Teste Bud** او په سمعي اپیتیل کې د وېښته په ډول لیدل کېږي نو ځکه د **Hair Cells** په نوم یادېږي.
- په بربخ یا **Epididymis** کې لیدل په بربخ کې د **Sterocllia** له پاسه افراز قطرات لیدل کېږي او کېدای شي چې دغه جوړښتونه د افراز دنده په غاړه ولري.

6. **Flagella** یا لکۍ: د سیلیا څخه اوږده استطالات دي چې یوازې په سپرماتوزوا کې لیدل کېږي چې طول یې د **150-200m** پورې رسېږي او معمولاً تعداد یې یو وي.

ب- هغه ساختمانونه چې د اپیتیل حجرو په جنبي سطحو کې لیدل کېږي: هغه جوړښتونه چې د اپیتیل حجرو په جنبي سطحو کې لیدل کېږي د دوو مجاورو حجرو ترمنځ ارتباط ټینګوي او حجراتو ته د خارجي عواملو په مقابل کې مقاومت ورکوي او حجرات له بیلېدو څخه ساتي چې دغه جوړښتونه عبارت دي له:

1. **Inerlocking Membrane**: د اپیتیل حجرو جنبي سطحې هوارې نه دي بلکه د ارې د غاښونو په ډول ننوتلي او راوتلي برخې لري چې د یوې حجرې راوتلې برخه د بلې حجرې په ننوتلې برخه کې ننوځي چې په دې ډول د مجاورو ترمنځ ارتباط قایموي او د ډېرمیخانیکي مقاومت ورکوي.
2. **Zunula Occludens (Tight Junction)**: ازادې سطحې ته نږدې د ګاونډیو حجرو حجروي غشاګاني یو د بل سره په تماس کې وي چې د یوې مانع په ډول عمل کوي او بین الحجروي مسافو ته د مالیکولونو له ننوتلو څخه مخنیوی کوي، د مثال په ډول د کولمو محتویات نه پرېږدي چې د بین الحجروي مسافو ته تېر شي چې د دې امله دې اتصال ته

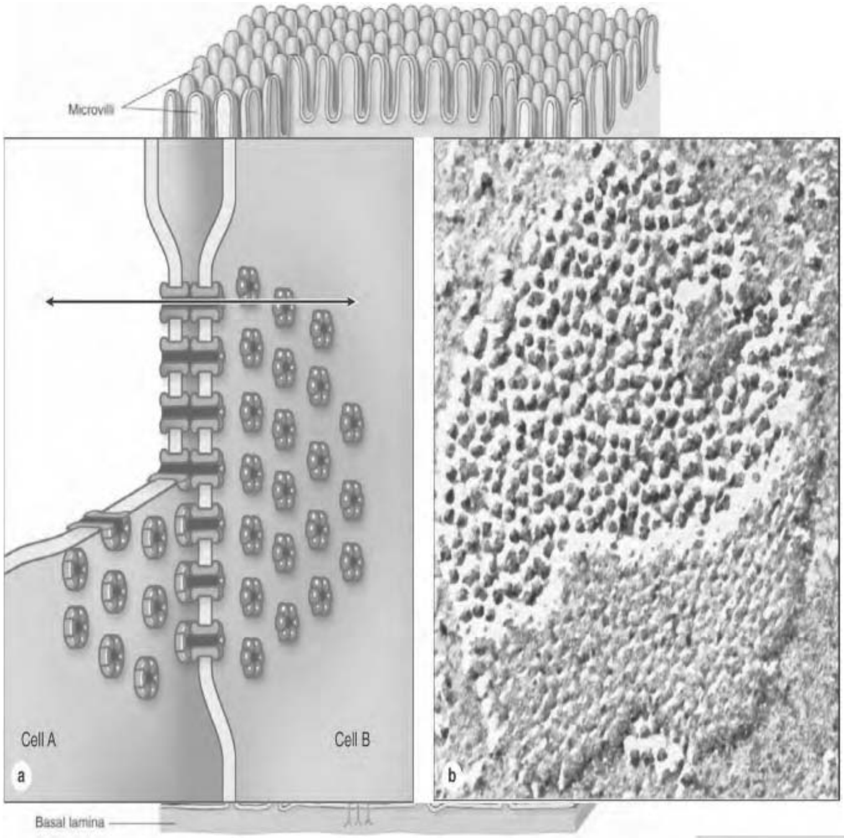
Tight Junction هم وايي. نوموړی اتصال د ایندوتیلیل حجراتو ترمنځ لیدل کېږي همدارنگه ځینې وخت کېدای شي چې د اتصال په بشپړ ډول نوي تړل شوي او ځینې مالیکولونه ورڅخه تېر شي چې نا مکمل اتصال ته **Leaking Tight Junction** هم ویل کېږي.

3. **Maccula Adherence (Desmosome)**: د ګاونډیو حجرو ترمنځ یو عام اتصال دی چې د کمربند په ډول د حجرې په شاوخوا راتاو شوي وي په ناحیه کې د حجروي غشا د داخلي سطحې پروټینونه تراکم کوي او نښتې غشاګانې پنډېږي او د دواړو غشا ترمنځ د **20m** په اندازه مسافه پاتې کېږي چې ګلایکوپروټین باندې ډکېږي چې دغه پروټین د **Desmoglia** په نوم یادېږي. د دواړو غشا پنډې برخې د فیبریلونو په واسطه یو له بل سره یوځای کېږي. پخوا داسې فکر کیده چې فایبریلونه د یوې حجرې څخه بلې حجرې ته تیرېږي خو اوسنیو څېړنو ښودلې ده چې نوموړي فیبریلونه چنګکونه جوړوي او یو د بل سره ټینګېږي د غشا داخلي مخونه هم د فیبریلونو په واسطه استناد پیدا کوي **Desmosome** له یوې یوناني کلمې څخه اخیستل شوي دي چې **Demo** د نوار یا فیتي په معنا او **Some** د جسم په معنا دی یعنې د پیوست کونکي جسم په معنا دی او ظاهر د ډیسک په څېر معلومېږي **Desmosme** په هغو حجراتو کې لیدل کېږي چې قوي اتصال ته ضرورت لري.

4. **Zunula adherence**: ځینې وختونه د حجرې ازادې سطحې ته نږدې د **Desmosome** په څېر ساختمان لیدل کېږي چې له **Desmosme** سره لاندې توپیرونه لري یو دا چې نوموړی اتصال د فیتي په ډول د حجرې ذروه احاطه کوي او بل دا چې د غشا ترمنځ یې فیبریلونه نشته بلکه یواځې د یوې سرېښناکې مادې په وسیله یې بین الغشایي مسافه ډکه شوې ده دا ډول اتصال علاوه له دې چې د اپیتیل حجرو ترمنځ قرار لري بلکه د ځینو عضلي حجرو ترمنځ هم موجود دي او همدارنګه په قلبي عضلي حجرو کې د **Intercalated Discs** په نوم یادېږي.

د دې وروستيو يا دو شوو اتصالونو مجموعي ته چې د اپيتيل حجرو په جنبي سطحو کې واقع دي Terminal Bar Junction Complex هم ويل کېږي.

Figure 03-4: **Junctional complexes of epithelial cells.**



5. **Gap Junction**: په دې ډول اتصال کې حجروي غشاوې يو د بل سره تماس نه لري خو ډېرى نږدې واقع وي او ترمنځ يې د 3m په حدودو کې مسافه موجود وي چې په دې مسافه کې د پلونو په څير شپږ ضلعي ساختمانونه شته چې د ګاونډيو حجرو سايتوپلازمونه سره وصلوي او د دې اتصالاتوپه واسطه د دې حجراتو ترمنځ د موادو ازاده تبادله صورت نيسي چې د دې ازادې تبادلې د صورت نيولو په اساس دې اتصال ته **Mecula Communication** هم ويل کېږي.

Figure 04-4: Gap Junctions.

ج: هغه جوړښتونه چې د اپيتيل حجرو په قاعدوي سطحه کې ليدل کېږي:

په دې برخه کې يوائې يو ساختمان ليدل کېږي چې د **Hemi Desmosome** په نوم يادېږي ځرنگه چې د دې اتصال د نوم څخه معلومېږي چې **Desmosome** ته ورته ساختمان دی خو په دومره تفاوت چې **Desmosome** د دواړو حجرو په شاوخوا کې د ډيسک په ډول تاو شوي وي خو ځرنگه چې د حجرې په قاعدوي برخه کې د قاعدوي غشا سره اتصال لري نو ځکه د اپيتيل حجرې په شاوخوا نيم ډيسک يا نيم ډيسموزوم تاو شوی دا ځکه چې قاعدوي غشا او فبيريلونه نه لري په نتيجه کې دې اتصال ته نيم ډيسمو زوم وايي **Desmosome**.

د اپیتیل نسج تصنیف یا Classification of Epithelial Tissue:

د دې نسج په تصنیف کې بېلا بېلې ځانګړتیاوې شته یعنې نوموړی نسج دندو، شکل، طبقو او همدارنګه د خاصو ساختمانونو په نظر کې نیولو سره په مختلفو ډولونو وېشل شوی دی.

الف- د دندو له نظره اپیتیل نسج په لاندې ګروپونو وېشل شوی دی:

1. **پوښوونکی اپیتیل یا Lining Epithelinum** : نوموړی اپیتیل د بدن خارجي سطحه او د داخلي جوفونو سطحه پوښلې ده.
2. **غدوي اپیتیل یا Glandular Epithlim**: د دې اپیتیل حجرې مختلف مواد افرازوي.

ب- د شکل له نظره د اپیتیل نسج صنف بندي: د حجرو د شکل د تثبیت لپاره د حجرو ارتفاع د یوه اړخ څخه په نظر کې نیول کېږي د اپیتیل حجرو ارتفاع له استوایي څخه ترخشت فرشي پورې فرق کوي په دې ډول چې:

1. هغه اپیتیل حجرات چې هوار دي او پېړوالی یې کم دی د خشت فرشي یا **Squamus** په نوم یادېږي.
2. هغه اپیتیل حجرات چې د بر یا سور او پېړوالی یې سره برابر وي د مکعبي یا **Cuboidal** په نوم یادېږي.
3. که چېرې د اپیتیل حجرو ارتفاع د هغوی د سور څخه زیات وي د استوانې یا **Columnar** په نوم یادېږي.

پورته ذکر شوي اپیتیل ډولونه د پورته څخه ځو ضلعي ښکاري.

ج- د دندې له نظره د اپیتیل نسج تصنیف: که چېرې د اپیتیل نسج حجرات یو د بل په څنګ کې واقع شي او کتار جوړ کړي نو د ساده اپیتیل یا د **Simple Epthelium** په نوم یادېږي او که یو د بل په مخ یا یو د بل په سر واقع وي او طبقې یې جوړې کړې وي نو د څو طبقوي اپیتیل یا د **Stratifed Epithelim** په نوم یادېږي.

د: اپیتیل نسج د ځانګړو جوړښتونو د لرلو په اساس: په دې ډول تصنیف شوی دی لکه د کیراټین، اهدابو او داسې نورو ساختمانونو لرونکی دی.

د پورته ذکر شوو ټکو په نظر کې نیولو سره اپیتیل نسج په لاندې ډول تصنیف شوی دی:

1- ساده يا يو طبقوي اپيتيل يا Simple Eptheilium:

الف: خشت فرشي ساده اپيتيل يا Simle Squamus Epithelium: د دي نسج حجرات هموار او دوک ډوله دي چې هستې يې د حجرې په پېړه يا منځنۍ برخه کې ځای پرځای شوې دي چې د دې حجراتو څخه مواد کولای شي په اسانۍ سره تير شي نوموړی نسج اکثر په هغو غړو کې ليدل کېږي چې له جدار څخه يې د موادو تبادله صورت نيسي او دغه نسج په مختلفو غړو کې په مختلفو نومونو باندې يادېږي.

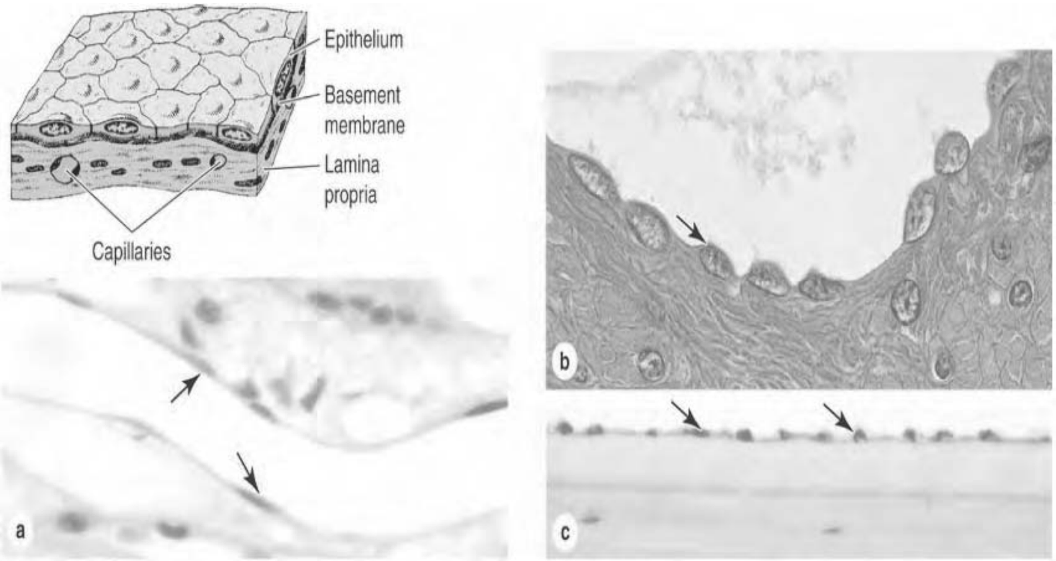
1. د شعريه اوعيو په جدار کې د **Endothelium** په نوم يادېږي د وينې او انساجو ترمنځ د موادو تبادله د همدې لارې څخه صورت نيسي.
2. هغه اپيتيلوم چې د بدن داخلي سطحه پوښوي د **Mesothelium** په نوم يادېږي لکه د پلورا پريتون او د پريکارد ترلي جوفونه.
3. په هوايي کيسو کې د دې نسج له لارې د وينې او هوا ترمنځ د ګازاتو تبادله صورت نيسي.

ب: مکعبي ساده اپيتيلوم يا Simple Cuboidal Epithelium: حجرې يې مکعبي شکله دي او د پښتورګو په کانالونو کې ليدل کېږي د دې حجراتو هستې ګردې او مرکزي موقعيت لري او په لاندې غړو کې ليدل کېږي لکه: **Inner Surface of Ovary Lens**، **Some Glands**، **Retnia** او په **Thyroid** کې ليدل کېږي.

ج: استوانوي ساده اپيتيليوم يا Simple Columnar Epithelium: د حجراتو ارتفاع يې نسبت عرض ته زياته ده هسته يې په قاعدوي برخه کې واقع ده چې د وظيفوي او ساختماني ځانګړتيا او له کبله په لاندې ډولونه سره ليدل کېږي:

- **افرازوونکی ساده استوانوي اپيتيل يا Secratory simple Columnar Epithlium:** دا اپيتيل مخاط افرازوي لکه د معدې د سطحې اپيتيل.
- **جذبوونکی ساده استوانوي اپيتيليوم يا Absorpive:** دا اپيتيل د موادو د جذب دنده په غاړه لري لکه د کولمو د سطحې اپيتيل. د جذبوونکو اپيتيل حجراتو په ازاده سطحه کې يو زيات شمېر مايکرو ويلای ليدل کېږي.

- اهداب لرونکي استوانوي ساده اپیتیل یا **Cilated S. C. E**: د دې ډول اپیتیل په ازاده سطحه کې سیلیا یا اهداب لیدل کېږي چې د ډول ډول ذراتو په انتقال کې مهمه دنده سرته رسوي او په تنفسي لارو کې زیاته اندازه سره لیدل کېږي.
- صباغي اپیتیلیوم یا **Pigmented Epithelium**: د دې ډول اپیتیل نسج په حجراتو کې رنګه مواد لیدل کېږي چې ښه مثال یې د سترګو په شبکیه کې دی.
- عصبي اپیتیلیوم یا **Neuro Epithelium**: ځینو استوانوي اپیتیل حجرو د حواسي



اخذو په حیث تغیر شکل کړی دی لکه د ذایقې حجرې په ژبه کې او د بویولو حجرې په پوزه کې.

Figure 05-4: Simple squamous epithelium.

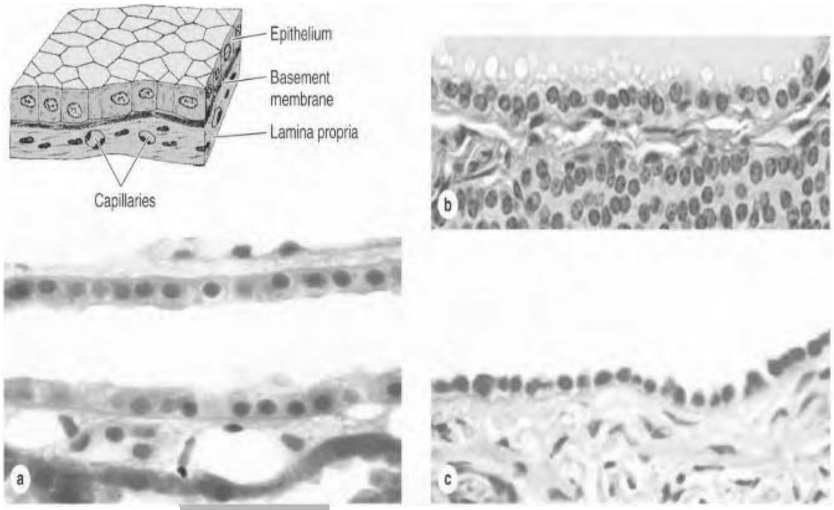
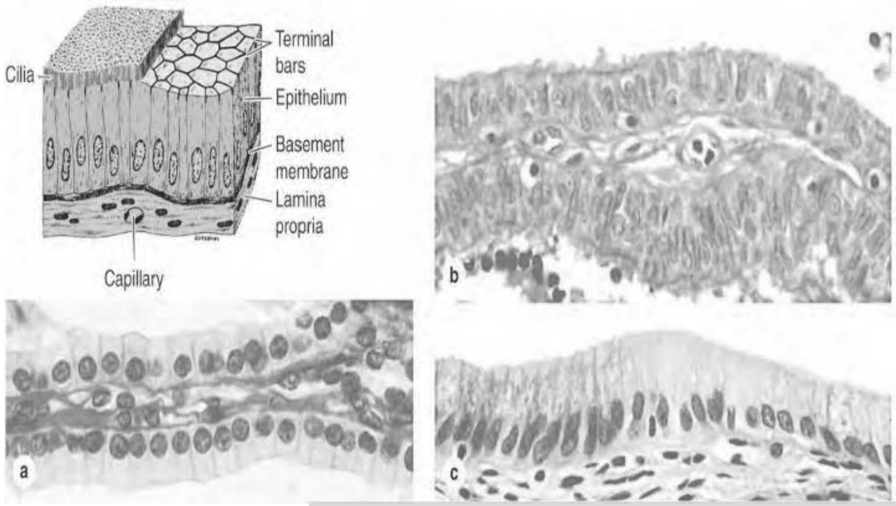


Figure 06-4: **Simple cuboidal epithelium.**

Figure 07-4: **Simple columnar epithelium.**



2- څو طبقوي اپیتیلیوم یا Straitfied Epithelium: دا اپیتیل د یو شمیر حجروي طبقو څخه جوړ شوی دی چې د بیلابیل ډولونه یې د حجرو د شکل په اساس نامګذاري کیږي.

الف- خشت فرشي څو طبقوي اپیتیلیوم یا Stratified Squamus Epithelium: د دې ډول اپیتیل د سطحې حجرې هموار منظره لري خو د ژورو طبقو حجرې یې استوانوي او مکعبي منظره لري او په دوه ډوله دی:

- کیراتین لرونکي خشت فرشي څو طبقوي اپیتیل یا **Keratinized S. S. E**: ځکه په دې نامه یادېږي چې د دې نسج د سطحي حجراتو مخ د کیراتین په واسطه پوښل شوی دی ښه مثال یې پوستکی دی څرنګه چې د دې اپیتیل سطحه وچه ده نو ځکه د وچ اپیتیلیوم په نوم یادېږي.
- کیراتین نه لرونکي خشت فرشي څو طبقوي اپیتیل یا **Keratinized S. S. ENon**: دا ډول اپیتیل اکثراً د دوه طبقوي مکعبي حجرو څخه جوړ شوی دی اپیتیل ښه مثال د خولو د غدو څخه عبارت دی.

ب- مکعبې څو طبقوي اپیتیلیوم یا **Stratified Cuboidal Epithelium**: دا ډول اپیتیل اکثراً د دوه طبقوي مکعبې حجرو څخه جوړ شویدي. د دې اپیتیل ښه مثال د خولو د غدو څخه عبارت دي.

ج- استوانوي څو طبقوي اپیتیلیوم یا **Stratified Columnar Epithelium**: دا نسج اکثراً د درو یا څلورو حجرو طبقو څخه جوړ شوی دی د دې اپیتیل سطحي حجرې استوانوي خو څرنګه چې د لاندې طبقو حجرې یې د فشار لاندې دي نو ځکه مکعبي یا څوضلعي شوي دي.

چې بهترین مثال یې د سترګو په منضمه کې لیدل کېږي.

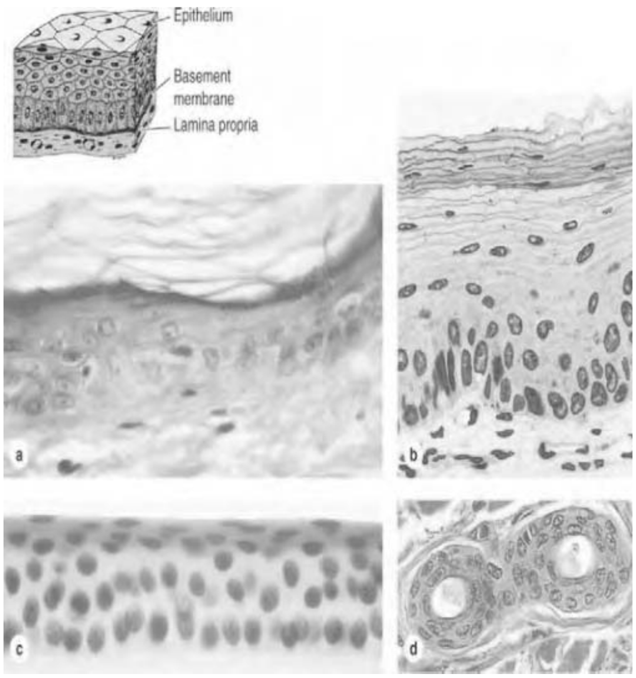


Figure 08-4: Stratified epithelium.

3- د اپیتیل خصوصي ډولونه یا Special Types of Epithelium:

په دې ګروپ کې هغه اپیتیل شامل دي چې د خپلو ساختماني او وظیفوي خصوصیاتو له نظره په پورته ذکر شوي ګروپونو کې نه دي شامل او په لاندې ډولونو سره دي.

الف- کاذب څو طبقوي اپیتیلیوم یا Pseusdo stratified epithelium: څرنګه نوموړی اپیتیل اصلاً یو طبقوي دی یعنې ټول حجرات یې د قاعدوي غشا سره په تماس کې دي خو ظاهراً څو طبقوي ښکاري نو ځکه د کاذب څو طبقوي اپیتیلیل په نوم یادېږي نوموړی اپیتیل د یوې طبقې حجراتو څخه جوړ شوی دی خو څرنګه چې د ځینو حجرو ارتفاع یې زیاته او د ځینو حجرو ارتفاع یې کمه ده او په قاعدوي ناحیه کې پاتې کېږي نو ځکه یې هستې په مختلفو سطحو کې واقع کېږي او د څو طبقوي اپیتیل منظره غوره کوي هغه حجرات چې په دې اپیتیل کې شامل دي عبارت دي له:

- **سیلیا لرونکي حجرات یا Ciliated Cell:** استواني اهداب لرونکي حجرات دي چې ذرات خارج یا بهر ته لېږي.
- **ابتدایي حجرات یا Stem Cells:** کوچني حجرات دي چې دلویو حجراتو په قاعده کې واقع دي او سطحې ته نه رسېږي بلکه د ذخیروي حجراتو په نوي حجرات تولیدوي.
- **ګوبلیټ سیلز یا Goblet Cells:** نوموړي حجرات په تنفسي لارو کې لیدل کېږي چې مخاط افرازوي مخاطي افرازات یو ډول سرېښناکه لزوجي او غلیظه مایع ده چې د یوې ورقې په ډول د تنفسي لارې سطح پوښوي له یوې خوا تنفسي هوا مرطوبوي مخنیوی کوي، نوموړی اپیتیل په تنفسي لارو او تناسلي کانالونو کې لیدل کېږي.

ب- متحول یا انتقالي اپیتیل یا Transitional Epithelium: نوموړی اپیتیل له دې کبله انتقالي اپیتیل بلل کېږي چې طبقې یې د غړو مطابق بدلون مومي یعنې کله یو طبقه یي او کله څو طبقه یي کېږي د دې نسج د حجرو شکل هم له هواره نه تر ګردو یا مدورو او مکعبي پورې فرق کوي څرنګه چې د اپیتیل په بولي لارو کې لیدل کېږي نو ځکه د **Urothelium** په نوم یادېږي کله چې مثانه له ادرارو څخه ډکه شي نو د فشار د زیاتوالي له کبله پراخېږي سطحي حجرات یې هوارېږي او د لاندېنیو طبقو حجرات پوښوي خو کله چې مثانه خالي شي نو داخلي

فشار يې له منځه ځي او دوباره په څو طبقه يي اپيتيل باندې بدلېږي او حجرات يې مدوره منظره غور کوي.

ج: **Syncytium Epithelium**: په دې ډول اپيتيل کې د حجرو ترمنځ سرحد له منځه ځي دا ډول اپيتيل په پلاسنتا کې ليدل کېږي.

Figure 09-4: Pseudostratified epithelium.

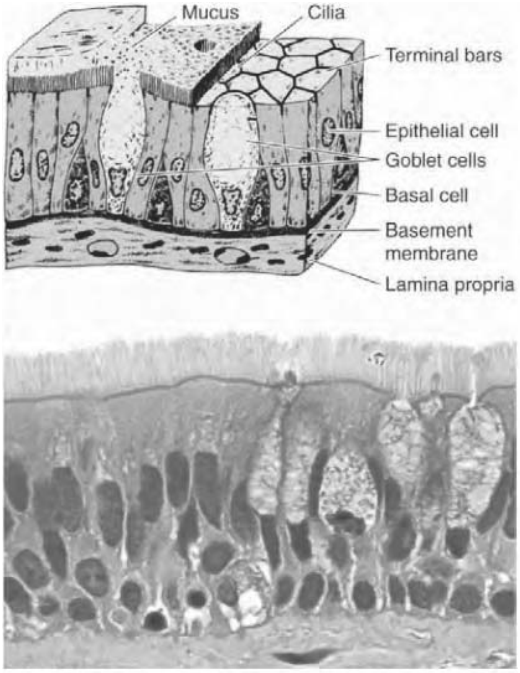
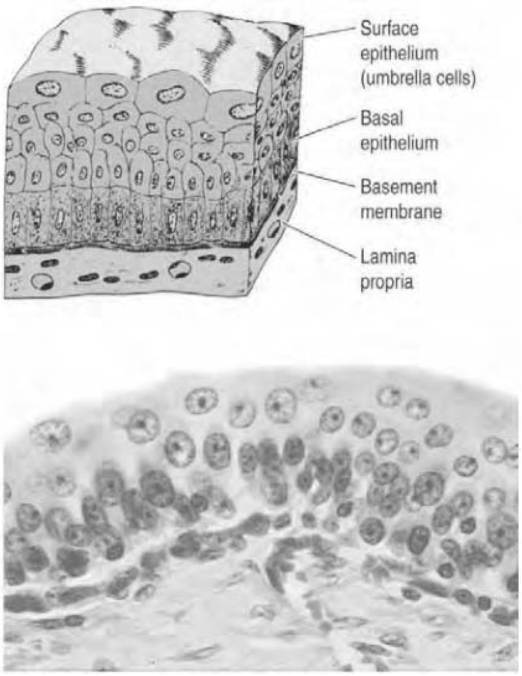


Figure 10-4: Transitional epithelium.



د اپيتيل نسج هستوفزيولوژي:

برسېره پر دې چې اپيتيل نسج د بدن سطح او نور اجواف پوښوي ځينې نورې دندې هم په غاړه لري چې عبارت دي له:

1. **محافظه يا Protection**: اپيتيل نسج مربوطه غړي له فزيکي، کيمياوي، بيوشيميکي او د نورو فکتورونو له اغېزو څخه ساتي د مثال په ډول پوستکی چې کيراتين لري بدن ته د اوبو او کيمياوي موادو له نفوذ او د بکتريا له هجوم او ننوتلو څخه او همدارنګه د بدن له وچېدو څخه مخنيوی کوي.

2. **د موادو انتقال یا Transport**: د اپیتیل په سطحه ځیني کوچني ذرات لکه افرازي مواد ، مخاطي مواد چې نوموړې دنده په خاص ډول د اهدابو په واسطه ترسره کېږي لکه په تنفسي او بولي مجرا ګانو کې.
3. **افراز یا Secretion**: د اپیتیل حجراتو په ځینو غړو کې د غړو د محافظې په مقصد مخاط افرازوي لکه په معده کې.
4. **اطراح یا Excretion**: د اپیتیل ځیني حجرات د وینې اضافي مواد تصفیه او اطراح کوي لکه ادرار، خولې، صفرا او کاربن ډاي اوکسایډ چې په پښتورګو، د خولو له غدو څخه د ځیګر په واسطه او د سږو په واسطه یې اطراح کوي.
5. **جذب یا Absorption**: د بدن ځیني حجرات ډول، ډول مواد جذبوي د مثال په ډول کولمي چې غذایي مواد او د پښتورګو حجرات چې اوبه جذبوي.
6. **ښویول یا Lubrication**: د بدن په ځینو برخو کې اپیتیل حجرات داسې مواد افرازوي چې د غړو سطحه ښویه ساتي لکه مخاط چې په غټو کولمو کې موادو انتقال اسانه کوي مصلي مایع د پریتوان، پلورا او پریکارد د ورقو ترمنځ چې غړو ښوېدل یو پر بل اسانه کوي.
7. **د حسیت اخذ کول یا Sensory Reception**: ځیني اپیتیل حجرې په حواسي غړو کې اخذې جوړوي لکه په پوزه او ژبه کې چې د بویولو او خوند د حس کولو په مقصد په ډېرو نریو وېښتانو یا اهدابو مجهزې وي او بېلا بېلې انګېزې دماغ ته انتقالوي.
8. ځیني حجرات تولیدوي چې د تولید مثل قدرت لري لکه **Gonads** چې په تخمدان او خصیو کې جنسي حجرات جوړوي.
9. په **Epidiymis** کې اپیتیل حجرات لاندې دندې په غاړه لري.

- د تخریب شوو سپرماتوزواو بلع کول.
- د اضافي مایعاتو جذبول.
- ځیني مواد افرازوي لکه **Glycerol – PhosphorylCholin , Sialic Acid** د سپرمونو د پخېدو سبب ګرځي.

د اپیتیلیل نسج بدلونونه:

په ځينو فزيولوژيک او پتالوژيک حالاتو کې يو ډول اپيتيل په بل ډول بدلېږي چې دې حادثې ته **Metaplasia** وايي اکثراً بېلابېل اپيتيل په څو طبقوي خشت فرشي اپيتيل باندې بدلېږي او حتی کله کله کيراتين هم په کې پيدا کېږي لکه د صفرا د کيسې استوانوي اپيتيل يا د مثانې انتقالي اپيتيل او د برانشونو اهداب لرونکي اپيتيل چې د ميتاپلازيا په نتيجه کې په څو طبقوي خشت فرشي اپيتيل باندې بدلېږي هغه فکتورونه چې د دې حادثې د منځ ته راتلو سبب ګرځي عبارت دي له: **Vitamin A** دوامداره کمښت ، دوامداره تخريشات او د مزمن التهاب موجوديت.

غدوات Glands

هغه ساختمانونه چې داسې مواد افراز کړي چې د هغوی د نورمال يا عادي ميتابوليک ضرورت سره ارتباط نه لري د غدوات څخه عبارت دي

غدې د اپيتيل نسج د لاندې مراحلو د طي کولو څخه جوړېږي.

- په اوله مرحله کې د **Lining Epitheal** په سطه کې (پنډک) تظاهر کوي.
- دغه پنډک لرونکې د يو تعداد حجراتو وي چې انقسام او تکثر کوي او منضم نسج لاندې حجروي قطار جوړوي.
- په دې مرحله کې نومورې تشکيلات دوه مسيره انتخابوي.

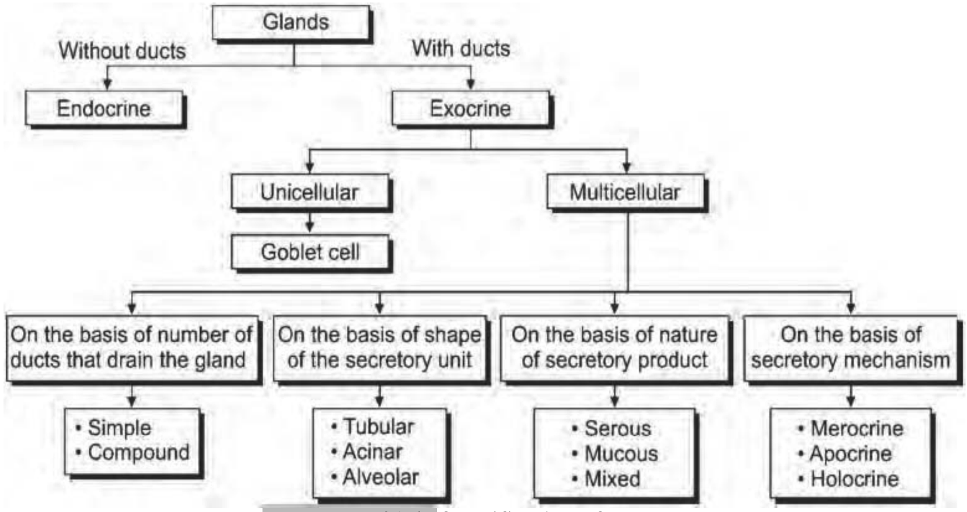
ممکن د دغه تيوبولونو ارتباط د سطحې اپيتيل سره وساتي او **Exocrine** غدې جوړې کړي.

ممکن د دغه تيوبولونو ارتباط د سطحې اپيتيل نسج سره قطع او ورک شي او **Endocrine** غدې جوړې کړي په دې ډول کې حجرات خپل افرازات د اوعيو منځ ته اچوي.

د پورتنيو توضيحاتو له نظره دوه ډوله غدوات جوړېږي چې په لاندې ډول دي:

1. **Exocrine glands** (خارجي افرازي غدوات)

2. Endocrine glands (داخلي افرازي غدوات)



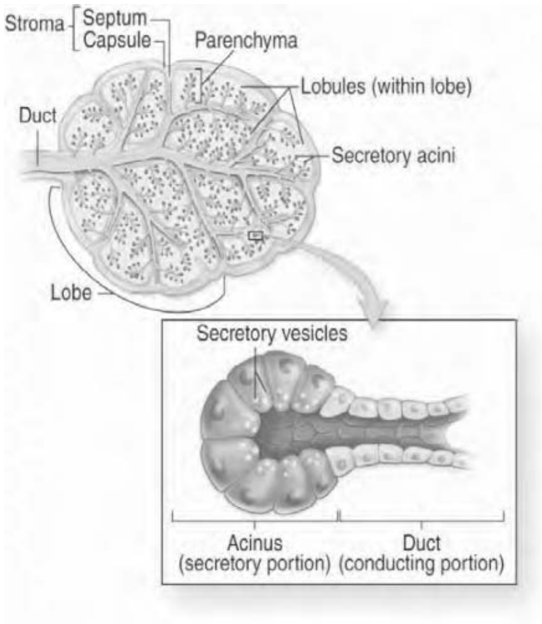
Flow chart 01.4: Classification of glands

1- Exocrine glands (خارجي افرازي غدوات)

د هغه غدواتو څخه عبارت دي چې خپل افرازي مواد د افراغي قنات له لارې د عضويت خارج (عرقيه غدوات) او يا د بدن داخلي اجوافو ته اچوي (د امعا غدوات).

د Exocrine غدې د دوه برخو څخه تشکيل شوي:

- **Unicellular glands**
- **Multi cellular glands**



1- Unicellular glands: د انفرادي حجرې څخه عبارت دی چې د اپيتيل نسج په منځ کې د يوې مکملې غدې په ډول فعاليت کوي لکه **Goblet cell** چې **Collumnar Epithelial Tissue** په منځ کې وجود لري او مخاط افرازوي. همدارنګه **parital Cell** او **Paneth Cell** هم په دې ګروپ کې راځي.

2- Multi cellular glands: هغه غدواتو نه عبارت دی چې د يو تعداد حجراتو د اجتماع نه جوړېږي او نومورې غدې د منضم نسج په منځ کې اپيتيل نسج د داخلېدو له کبله منځ ته راځي.

Figure 10-4: General structure of exocrine glands.

د غدواتو شکل: معمولاً غدوات په لاندې شکلونو پیدا کېږي:

1. Tubular glands
2. Alveolar glands
3. Saccular glands
4. Mixed (Tubolo_alveolar) glands

1- Tubular glands: د غه غدوات ټیوب ته ورته چې په لاندې اشکالو مطالعه کېږي.

- **Straight Tubular Glands:** دا غدې مستقیم وي او افراغي قنات نه لري او افرازي قسمت يې د اطراح وظيفه هم سر ته رسوي لکه د کولمو **Crypts**.
- **Coiled Tubular Glands یا تاو خوړلي غدې:** دا غدې د دې لپاره چې په یوه کمه او محدوده ساحه کې زیات افراز وکړي په خپل منځ کې یې تاو خوړلی وي او یوه وسیع افرازي ساحه جوړوي لکه عرقیه غدوات.
- **Tubular Glands Branched یا منشعب غدې:** دا غدې په دوه ډوله دي
  - هغه چې افراغي قنات لري
  - هغه چې افراغي قنات نه لري.

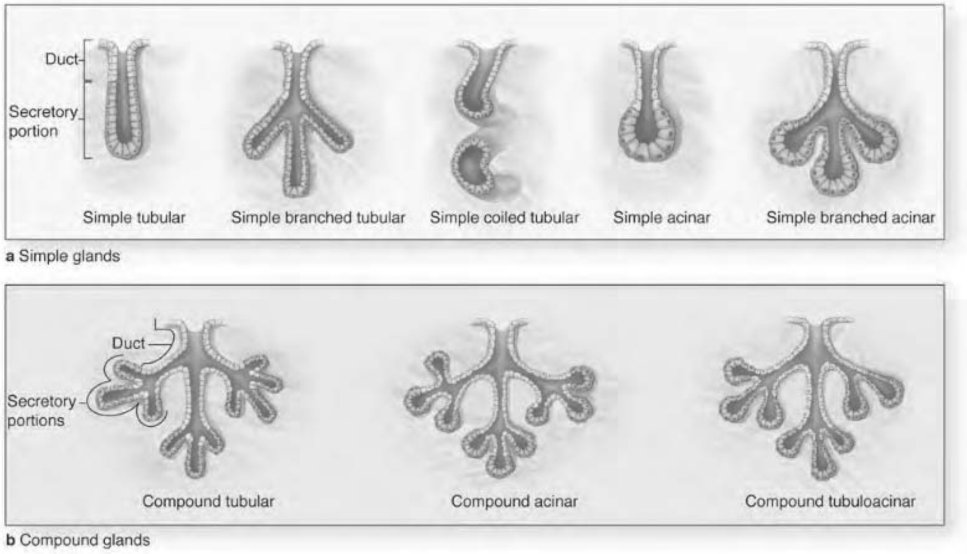


Figure 12-4: Structural classes of exocrine glands.

2- Alveolar gland یا Acinous glands (سنخي غدې): د دې غدواتو افراغي قنات کروي شکل لري لکه (توت او انګور) چې دا غدوات په دوه ډوله دي:

- **Unbranched یا ساده غدې**: په تې لرونکو حیواناتو کې وجود نه لري.
- **Branched یا منشعب غدې**: لکه چربیه غدوات (Sebaceous gland).

3- Saculars glands: افراغي په دې ډول غدواتو کې کیسه ډوله وي لکه Semenal Vesical او ثدیې Breast.

4- Tubolo Alveolar glands: په دې ډول افراغي قطعه قسماً تیوب مانند کیسه او انګور مانند وي لکه د پانکراس ،لعابیه، د مرۍ او تنفسي لارې غدوات.

د غدواتو موقعیت Topography: د Topography له نظره غدوات په دوه ډوله دي:

1. **Intra Epithelial glands**: د اپیتیل نسج په منځ کې قرار لري لکه Goble Cells
2. **Extra Epihtelial glands**: د اپیتیل نه خارج په منضم نسج کې واقع خو په هر صورت خپل ارتباط د سطحې سره ساتي لکه د مرۍ، معدې او کولمو غدې.

د غدواتو افرازي قنات: غدوات د افراغي (اطراحي) قنات له نظره په دوه ډوله دي:

1. **Simple glands**: په دې شکل کې یو یا څو غدې په یو قنات کې خلاصیږي.
2. **Compound glands**: متعدد قناتونه لري.

افرازي مادې طبیعت: د افرازي مادې د طبیعت له کبله درې ډوله غدې وجود لري مصلي، مخاطي او مخلوط.

1. **Serous یا مصلي**: اوبیز شکل لري چې انزایماتیک خصوصیت لري او په دې ډول غدو کې د غدې جوف وړوکی، افراغي قنات طول لوی او حجرات یې Myo Epithelial cell وي، حجرات یې اهرامي شکله، غیر واضح حدود، تیاره سایتو پلازم، مدوره هسته او واضح هسته چې لري مثلاً: Parotid gland او Von Ebner.
2. **Mucous یا مخاطي**: دغه غدې داسې مواد افرازوي چې لزوجي وي او محافظوي وظیفه لري او مرطوب کوونکي خواص لري د غدې شکل یې تیوب مانند، د غدې جوف وسیع، د افراغي قنات طول یې کم، شکل یې مستطیل، طول یې لنډ، واضح حدود او روښانه

سایتوپلازم، مسطح هسته او د افراغي موادو د قطارونو په ډول ښکاري لکه Weber gland (   )..........

3. **Mixed** یا مختلط: د دې غدواتو محصول یو ډول مایع ده چې مصلي مخاطي خواص لري چې د مخاطي برخې افرازي قطعه یې په مرکز کې او د مصلي افرازي قطعې په محیط کې دیوه تیاره رنګ هلال په ډول د مخاطي قطعې په محیط کې قرار لري چې د Serous demilunes په نوم یادېږي د مخاطي حجراتو افراز مستقیماً په جوف کې توېېږي او د مصلي برخې د حجراتو افراز د بین الحجروي قنیواتو په واسطه صورت نیسي مثال یې: Sub Maxilloiy gland او Sub Lingual gland دي.

د غدواتو افراغ: د افراغ له نظره غدې په درېو برخو ویشل کېږي.

1. **Merocrine**: څرنګه چې افرازي مواد رقیق وي نو ځکه د افراغ په وخت کې غده کې نه تخریبېږي او سالمه پاتې کېږي یا په بل عبارت افراغ د In filtration یا Exocytosis په ډول صورت نیسي لکه عرقیه غدوات.
2. **Apocrin (Holo – merocrin)**: افرازي موادو حجرې په پورتنۍ برخه (Apical) کې تراکم کوي او د افراغ په وخت کې د حجرې د پورتنۍ سطحې سره یو ځای خارج خوا ته پرتاب کېږي او د غدې قاعدوي برخه باقي پاتې کېږي لکه د ثدیې غدې.
3. **Holocrine (Cytocrine)**: په دې ډول غده کې د افرازي موادو سره یوځای د افراغ په وخت کې له منځه ځي لکه Sebaceous gland.

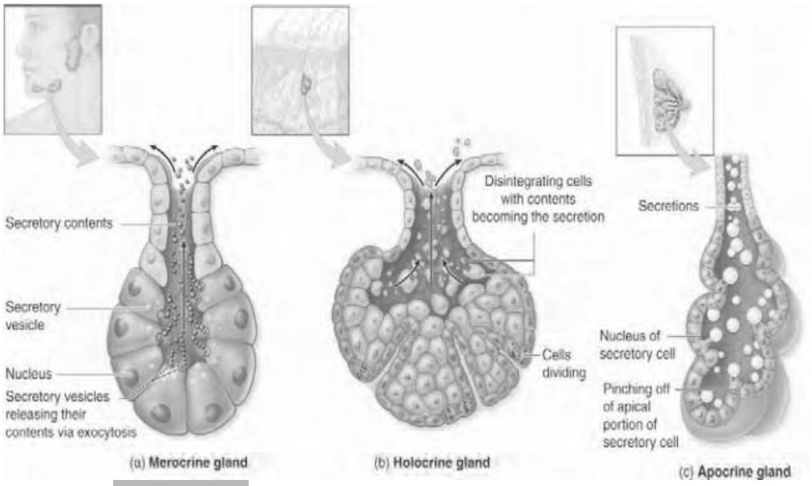


Figure 13-4: Mechanisms of exocrine gland secretion.

نوټ:- د **Holocrine** غدې په قاعده کې یو ډول حجرات وجود لري چې د انقسام په اثر نوي حجرې جوړوي او نوي شحمي مواد جوړوي. سایتو پلازم د افرازي مادې څخه زیاتېږي، د نورو حجراتو څخه جلا او خارج خوا ته اطراح کېږي یعنې په حقیقت کې دغه ډول افراغ د حجرې د استحالې سره یوځای دي.

هستوفزیولوژي:

د وظیفې له نظره غدې درې مرحلې لري.

1. د جذب مرحله: دې مرحله کې غدې خپل د ضرورت وړ مواد د شعریه او عیو نه جذبوي.
2. د تهیه او افراز مرحله: دې مرحله کې د جذب شوو موادو څخه د ضرورت وړ مواد جوړوي.
3. د افراغ مرحله: تهیه شوې ماده خارج ته صادروي.

پورتنۍ مرحلې د مورفولوژي له نظره د استراحت او افراغ د مرحلو سره سمون خوري.

د غدواتو افرازي مواد: غدوي حجرات یو د لاندې موادو څخه افرازوي.

1. پروتیني مواد: لکه د پانکراس حجرات چې د **protein secreting** په نوم یاد یږي
2. ګلایکوپروتین: لکه د کولمو **Goblet Cell** چې د **Glycoprotein secreting** په نوم یادیږي.
3. سټېرویید: چی د **Steroid secreting Cell** په نوم یادیږي مثلاً د ادرینال غده او نور
4. پولي پیپتاید: یو تعداد هغه پولي پیپتاید چې کم مالیکول وزن ولري د غدې افراز جوړوي.

د غدواتو د فعالیت کنترول: د دریو مېکانیزمونو په واسطه کنترولیږي.

1. **Genetic**: غدې د فعالیت د یو څو **Genes** پورې مربوط دي جینونه د غدوي حجراتو شکل او د افراز محصولات کنترولوي.
2. **Exogenous**: د عصبي او اندوکراین سېستم د غدو فعالیت کنترولوي لکه د پانکراس اکزوکرایني افرازت د **Secreting** او **Pancreozymin** تر تاثیر لاندې او په داسې حال کې چې د لعابیه غدو فعالیت په عصبي سېستم پورې اړه لري.
3. **Basket Cell (Myo Epithelial cell)**: افرازي واحد که مخاطي یا مصلي وي لکه عرقیه، ثدیه، لعابیه غدوات او نور په یو سبد مانند ساختمان کې غرس شوي دي چې دغه سبد

مانند ساختمان **M E Cell** په نوم یادېږي. ستارې ته ورته شکل، لرونکی د مرکزي جسم او سایتو پلازمیک استطالي لري چې د حجرې واحد یې احاطه کړې دی که څه هم مایو اپیتیل حجرې اپیتیل منشا لري مګر د تقلص قدرت لري ځکه چې دغه حجرات لرونکي دیوفایبریل وي دغه حجرات د غدوي حجراتو او **Basmement Membran** په منځ کې قرار لري چې دغه سبد ته ورته حجره د **Acetyl choline** په واسطه تنبه کېږي. د غدې د افراز په وخت کې د غدې د پاسه فشار واردېږي او د افرازي موادو په افراغ کې مرسته کوي.

د غدې مطالعه دیوی عضوی په حیث:

د غدې ساختمان په جلا ډول مطالعه شی لیدل کېږي چې غدوات دیو واحد نسج څخه نه دي جوړ شوي بلکه د هغوی ساختمان کې مختلف انساج برخه لري چې عبارت دی له (منضم نسج، اپیتیل نسج، لمفاوي اوعیې، دموي اوعیې عصبي الیاف).

د وظیفی له نظره نوموړي ساختماني عناصر چې د غدې په ترکیب کې شامل دي په دوه ډوله دي:

(Paranchyma او **Stroma)** .

افرازي واحدونه او افراغي قناتونه چې اپیتیلي منشا لري د غدې پرانشیم جوړوي وظیفوی واحد دی او منضم نسج د غدې په ساختمان کې کارول شیی دي د غدې **Stroma** جوړوي.

2- **Endocrine glands** (داخلي افرازي غدوات):

هغه غدوات دي چې افراغي قنات نه لري او د هغوی افرازي ماده مستقیماً د اوعیو منځ ته تخلیه کېږي. بنا پر دې د افراز شوې مادې (هورمون) تاثیرات د افراغ شوې ساحې نه لرې صورت نیسي. په دې ډول غدواتو کې برعکس د **Exocrine** د غدې څخه د افرازي قطعې ارتباط د سطحي اپیتیل څخه بالکل قطع شوي وی او افرازي حجرات د کوچنیو حجروي جزیرو په ډول لیدل کېږي چې د منضم نسج په واسطه احاطه شوی وي او د شعریه او عیو سره مستقیم ارتباط لري په عمومي ډول اندوکراین غدې د اکزوکراین غدو څخه په لاندې ډول فرق کېږي:

- اندوکراین غدې افراغي قنات یا مجرا نه لري.
- اندوکراین په **Stroma** کې شعریه اوعیو څخه غني وي.

اندوکراین غدې ساده وصفي نسجي منظره ښيي چې په عمومي ډول په لاندې اشکالو سره تصادف کوي.

حجروي قطار ، حجروي صفحات، حجروي کتلات او مجوف حجروي کتلات.

د اندو کراین غدو افراز شوې ماده د هورمون په نوم یادېږي او هورمون د کیمیایي موادو څخه عبارت دی چې پخپل مورد نظر حجراتو باندې تنبیهی یا تحریکي تاثیرات لري.

په اکثرو اندوکراین غدواتو کې لکه **Adrenal Cortex** کې تهیه شوی ماده په سرعت سره د وینې دوران ته داخلېږي او په داسې حال کې چې دیو شمېر نورو اندوکرایني غدواتو افرازات ذخیره په دوه شکلونو صورت نیسي.

1. **Intracellular Storage**: په ځینو غدواتو کې اول افراز شوي مواد د دانو په ډول د حجراتو په سایتو پلازم کې ذخیره کېږي او دضرورت په وخت کې افراغوي.
2. **Extra Cellular Storage**: افرازات خارج خوا ته اطراح کوي مګر د دوی افرازات اول یو ډول خالیګاه یا فولیکول په منځ کې ذخیره کوي او د ضرورت په وخت کې دوباره جذبوي او د وینې دوران ته یې لېږي لکه **Thyroid gland**.

اندوکرایني غدواتو عناصر په لاندې درېو اشکالو تصادف کوي:

1. بعضې غدې د یو مکمل عضوې په ډول وظیفه اجرا کېږي یعنې د هغې اساسي رول د هورمون افراز څخه عبارت دی دغه غدې د اصلي اندوکرایني غدو څخه عبارت دی لکه **pituitary gland , Adrenal gland ,thyroid gland, Para Thyroid gland** او نور..

2. د اندوکرايني غدواتو يوه سلسله عناصر د منتشر حجروي ګروپونو په ډول د اکزوکراين غدې نسج واقع وي لکه د پانکراس د اکزوکراين برخو په منځ کې د اندو کرايني غدو حجرې په مرکب ډول لري د **Mixed Organs** په نوم يادېږي.
3. اندو کرايني نسج ممکن د منتشر حجراتو په ډول په مشاهده ورسېږي لکه د هضمي لارې اپيتيل حجرې په داسې حجراتو کې همزمان د اندو کرايني افرازاتو سره سم اکزو کراينی افرازات هم سرته رسولای شي لکه د اثنا عشر د سطح حجراتو ، او بايد وويل شي که څه هم يو تعداد هغه حجرې چې خپل افرازات د وينې دوران ته غورځوي د اندو کرايني غدې په حساب راځي مګر معمولاً د اندوکراين اصطلاح د هغه غدو لپاره په کار وړل کېږي چې د هورمون افراز سبب وګرځی.

منضم نسج

Connective Tissue

منضم نسج د هغه نسج څخه عبارت دی چې د عضویت مختلف ساختمانونه یو د بل سره وصلوي او په ټول بدن کې خپور شوی دی منضم نسج د بدن په مختلفو برخو کې د وظیفوي ایجاباتو له مخې مختلف تشکیلات منځ ته راوړي. منضم نسج د جنیني میزانشیم Mesenchym څخه تولیدېږي میزانشیم ابتدایي منضم نسج دی چې د میزودرم څخه منشا اخلي او د یوې بین الحجروي بې شکله جیلي مانند مادې څخه جوړ شوی دی چې دغه ماده د میزانشیمل حجراتو په واسطه تولیدېږي. د منضم نسج عمده ساختماني وصف چې منضم نسج د اپیتیل نسج څخه جلا کوي دا دی چې د منضم نسج ترمنځ بین الحجروي مسافه نسبت اپیتیل نسج ته زیاته ده او دغه مسافه د بین الحجروي مادې په واسطه اشغال شوې ده. د منضم نسج اساسي ماده یا مترکس د ترکیب له نظره څلور نوعه مختلف انساج منځ ته راوړي چې عبارت دي له:

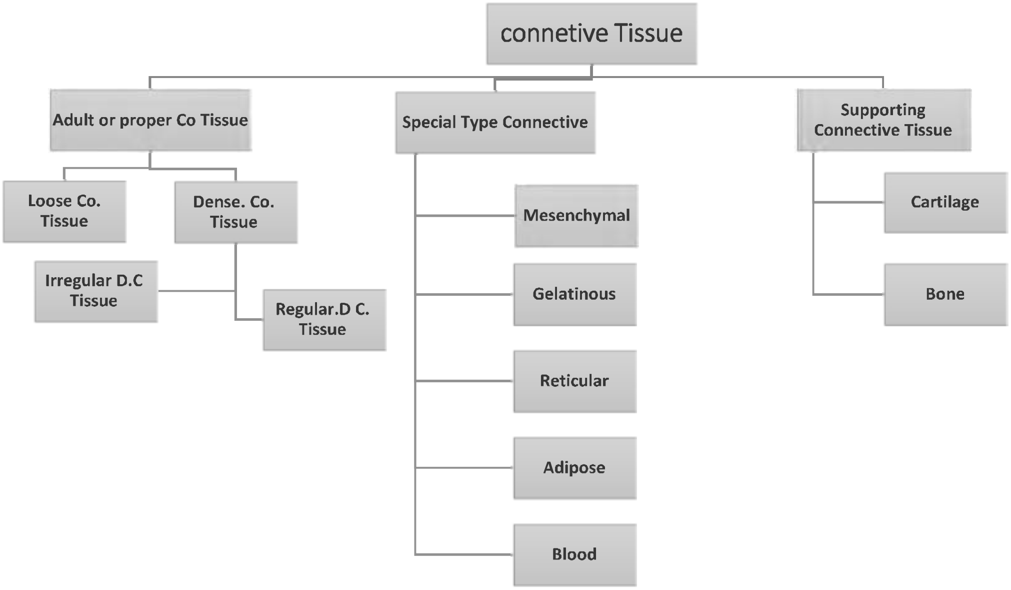
1. Proper connective tiusse
2. Bone
3. Cartilage
4. Blood

په عمومي ډول د دې انساجو وصف دا دی چې زیاته برخه یې د غیر حیه بین الحجروي موادو څخه د الیافو په شکل جوړه شوې ده په داسې حال کې چې نور انساج تقریباً په تام ډول د حجراتو په واسطه جوړ شوي دي همدارنگه په نوموړو انساجو کې بغېر د هډوکو څخه حجروي عناصر او بین الحجروي مواد په غیري منظم ډول نشر شوي دي په داسې حال کې چې په عضلي عصبي او اپیتیل انساجو کې حجرات د خاص نظم ډول لرونکي دي او فوق العاده منظم تشکیلات یې منځ ته راوړي دي.

کاهل منضم نسج، هډوکي او غضروف د مترکس له نظره یو د بل سره شباهت لري چې په لاندې جدول کې یې د الیافو ترکیب او استنادي حجراتو ته اشاره شوې ده.

نسج	کاهله حجره	ابتدائي حجره	الیافو نوعه
هډوکی	Osteo cyte	Osteo blast	کولاجن
غضروف	Condro Cyte	Condro blast	کولاجن، الاستیک
منضم نسج	Fibro cyte	Fibro blast	کولاجن، الاستیک، ریتیکولر

د منضم نسج ډلبندي یا Classification of Connective Tissue:



الف- کاهل منضم نسج (**Proper connective tissue**):

نسجي ساختمان: ټول انساج په ګُلي ډول د حجراتو څخه جوړ شوي دي مګر منضم نسج اکثرو انساجو ته استناد ور کړی دی او مختلف عناصر یې په مختلفو موقعیتونو کې ثابت ساتلي، او د یوې عضوې معین شکل هم ساتي. همدارنګه منضم نسج د غیر حیه بین الحجروي موادو څخه علاوه د یو تعداد حجراتو لرونکی هم دی چې په لاندې ډول ور څخه یادونه کوو.

الف- د منضم نسج حجرات: په دوه ډوله دی چې عبارت دي له:

1- ثابت حجرات یا Fixed cells: چې عبارت دي له: غیر تفریق شوي میزانشیم حجرات (Undifferentiated mesenchyme cells)، فایبروبلاسټ (Fibroblast)، پریواسکولر سیل یا پیریسایټ (Pre vascular or Pericyte) او شحمي حجرات (Fat cells).

2- متحرک حجرات: د هغه حجراتو څخه عبارت دي چې قسماً د وينې څخه منضم نسج ته داخلېږي او عبارت دي له: پلازما سېل (Plasma Cell)، مکروفاژ حجرات (Macrophage Cell)، مستې سيل (Mast Cell)، صباغي حجرات (Pigment Cell)، شبکوي حجرات (Reticular Cell)، د وينې سپين حجرات (Leukocyte or WBC).

ب- د منضم نسج بين الحجروي مواد: بين الحجروي مواد چې دا بيا په خپل وار په دوه ډوله دي:

1- بې شکله ماده (Amorphous material):

2- الياف (Fibers): چې دا بيا په درې ډوله دي چې عبارت دي له: الاستيک، کولاجن او شبکوي اليافو څخه.

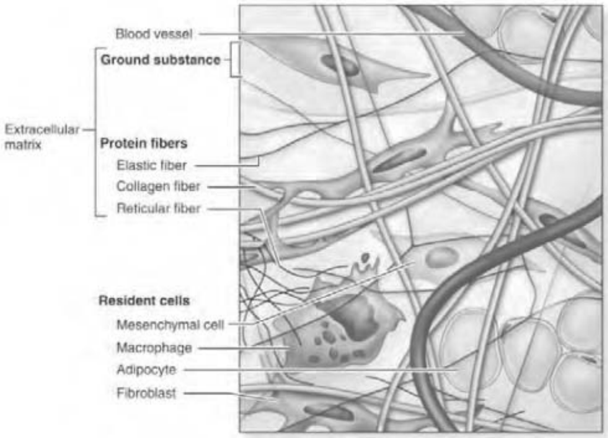


Figure 01-5: Cellular and extracellular components of connective tissue.

الف- د منضم نسج حجرات:

1- د منضم نسج ثابت حجرات په لاندې ډول دي:

الف- غير تفريق شوي ميزانشيم حجرات (Undifferentiated mesenchyme cells):

ابتدايي رشيمي حجرات دي چې معمولاً د منضم نسج په منځ کې په دوامداره ډول پاتې کېږي او چې کله تنبه شي په مختلفو حجراتو باندې بدلېږي چې دغه بدليدل يې د مختلفو محيطي شرايطو او عکس العملونو په ډول صورت نيسي. د مثال په ډول د ضرورت په وخت کې دغه حجرات شعريه اوعيې جوړوي په دې ډول چې څو ميزانشيم حجرات يو د بل سره څنګ په څنګ واقع کېږي او يو حلقه مانند ه ساختمان جوړوي چې دا ساختمان د شعريه اوعيو ابتدايي بنيه حسابېږي، نوموړي حجرات د فايبروبلاسټ حجراتو سره شباهت لري. شکل يې غير منظم ستاره ډوله دې او د ميتوزيس قابليت يې فوق العاده زيات دی.

د ميزانشيم حجرې څخه فايبرو بلاسټ، رشيمي حجرات، غضروفي حجره، د وينې حجرات، اندوتيليل حجرات او التهابي حجره منځته راځي.

ب- فايبروبلاسټ حجرات: ځوان حجرات يې د فايبروبلاسټ په نوم او کاهل حجرات يې د فايبروسايټ په نوم يادېږي. په فايبروسايټ حجراتو کې د سايتوپلازم مقدار کم دی نو ځکه د خپلې کم رنګه هستې په واسطه مشخص کېږي، اما بر عکس د فايبرو بلاسټ حجراتو سايتوپلازم لوی او بازوفيليک تعامل لري. د فايبرو بلاسټ حجراتو هستې د هستچو لرونکي دي او دغه حجرات چې علاوه له دې څخه په خپل سايتوپلازم کې پرمختللی (RER) ګلجي باډي (Golgi body) او نور لري او د هغه حجراتو څخه نمايندګي کوي کوم چې د پروټين په سنتيزس کې فعاله ونډه لري.

فایبروبلاسټ حجرات دوه نوعه پروټین جوړوي:

- هغه پروټین چې د نورو فایبروبلاسټ حجراتو په تشکیل کې رول لري.
- هغه پروټین چې بین الحجروي ماده جوړوي.

فایبروبلاسټ حجرات په حیات داخل رحمي کې د میزانشیم حجراتو څخه منشا اخلي. ذکر شوي حجرات د زخم د ترمیم په وخت کې په مکرر ډول په تکثر باندې معروضېږي او تخریب شوې ناحیه دوباره ترمیموي، او داسې فکر کېږي چې هغه حجرات چې په دې پروسه کې برخه اخلي موضعي منشاء لري او د پري واسکولر (Pre vascular) حجراتو څخه منځ ته راځي، اما بعضې مؤلفین په دې عقیده دي چې دوه ډوله فایبروبلاسټ حجرات وجود لري. یو هغه چې په منضم نسج پورې اړه لري او بل هغه غیر اختصاصي حجرات دي چې د ضرورت په وخت کې په غضروي او عظمي حجراتو باندې بدلېږي. باید ووایو چې افرازي خاصیت یوازې په اپیتیل حجراتو پورې منحصر نه دي بلکې د نورو حجراتو په شان د منضم نسج حجرات هم دا خاصیت لري لکه عضلي حجرات او ځینې نور مهم حجرات، په دومره توپیر چې اپیتیل حجرات خپل افرازي د یوې ارادي سطحې په واسطه چې یو مخصوص قنات لري خارج خوا ته اطراح کوي، په داسې حال کې چې فایبروبلاسټ حجرات خپل افرازات د هغو سطحو د لارې بین الحجروي موادو ته اطراح کوي کومې چې د حجرې په مختلفو برخو کې سېر لري.

فایبروبلاسټ حجرات دوه ډوله مواد افرازوي: پرو کولاجن او موکو پولي سکرایډ.

ج- پریواسکولر سیل یا پیریسایټ (Pre vascular or Pericyte): دا حجرات د فایبروبلاسټ حجراتو تغیر یافته شکل دی چې د شعریه اوعیو په اطرافو کې قرار لري نظر فایبرو بلاسټ حجراتو ته کم تفریق شوي دي چې میزانشیمل منشاء لري او خپل د تفریق پذیرۍ خاصیت یې ساتلی دی او کولای شي چې په بلې حجرې بدله شي. همدارنګه د استطالو لرونکې ده چې د همدې استطالو په ذریعه یې اینډوتیلیل حجرات احاطه کړي دي.

د- شحمي حجرات (Fat cells): دا حجرات د اډیپو سایت (Adipocyte) په نوم هم یادېږي که څه هم څو عدده شحمي حجرات د نورمال منضم نسج د اجزاوو څخه شمېرل کېږي خو بیا هم که چېرې یو نسج په مکمل ډول د شحمي حجراتو څخه جوړ شوي وي نو د شحمي نسج یا (Adipose tissue) په نوم یادېږي.

ځرنګه چې په زياته اندازه شحمي حجرې په منضم نسج کې ليدل کېږي نو داسې فکر کېږي چې شحمي حجرې د فايبروبلاسټ حجراتو څخه منځ ته راغلي دي، مګر د پښتورګو په ناحيه کې ميزانشيم حجرې په فايبروبلاسټ حجراتو باندې نه بدلېږي بلکې په شحمي حجراتو باندې Differentiation کوي.

اولينه علامه چې شحمي حجرات پرې تشخيص کېږي د حجرې په سايتوپلازم کې د شحمي قطراتو تظاهر دی چې دغه قطرات په ابتدا کې کوچنی او تعداد يې کم دی اما وروسته يې تعداد زياتېږي او په يوه لويه قطره بدلېږي او د يوې نازکې طبقې په ډول ټول سايتوپلازم احاطه کوي او هسته د سايتوپلازم يوې خوا ته ټيله کوي او په نتيجه کې حجره د انګشترۍ يا Ring په شان شکل غوره کوي، چې په دې ډول حجره کې هسته د انګشترۍ د نګين يا غمي په ډول او سايتوپلازم د حلقې په شکل تلقي کېږي نو ځکه حجره تر مايکروسکوپ لاندې خالي په نظر راځي، د دې لپاره چې شحمي حجره په ښه ډول وليدل شي نو بايد خصوصي تلوين پرې اجراء شي.

2- د منضم نسج متحرک حجرات:

الف- پلازما سيل يا (Plasma Cell): نوموړي حجرات په سست منضم نسج (Loose Connective Tissue) کې پيدا کېږي. د عضويت په کومې خاصې برخې پورې منحصر نه دي مګر د کولمو په منضم نسج کې چې د اپيتيل نسج لاندې قرار لري په زياته اندازه ليدل کېږي. د دې حجرې جسامت د 8-10 مايکرونه پورې دي. تر عادي مايکروسکوپ لاندې د دې مشخصو اوصافو په ذريعه تشخيص کېږي (حجره يې مدوره، هسته يې د مرکز څخه لېرې (Eccentric) ، د هستې سره نږدې يوه هلالي مانند روښانه ساحه (چې حدود يې غير واضح دي) ليدل کېږي چې د ګلجي باډي څخه نمايندګي کوي د سايتوپلازم تعامل يې بازوفيليک دی ځکه چې په زياته اندازه RNA لري آو همدآرنګه بعضې وخت يې په سآيتوپلازم کې يو شمېر کروي يا مدور اجسام چې د 2-3 مايکرونه پورې قطر لري او اسيدوفيليک تعامل لري تر عادي مايکروسکوپ لاندې ليدل کېږي چې د روزل باډي يا (Russele Bodied) په نوم يادېږي چې دغه ساختمانونه د غير طبعي زيات مقدار افرازاتو څخه نمايندګي کوي کوم چې د حجرې د Degeneration په اساس منځ ته راځي. نو له همدې کبله دغه دانې د مزمنو التهاباتو په جريان کې (د هغه پلازما سېل حجراتو په سايتوپلازم کې په يوه زياته اندازه (RER) هم موجود دي چې د حجرې د معافيت سره سروکار لري او د انتي باډي د جوړولو مسئوليت په

غاړه لري چې د 10-20 ورځو پورې عمر يا ژوند لري. همدا حجرات نه يوازې دا چې د مېزانشيم حجراتو څخه منشاء اخلي بلکه د وينې د بي لمفوسايټونو (B Lymphocyte) څخه هم منشاء اخلي.

ب- مکروفاژ حجرات يا (**Macrophage Cell**): کله چې نوموړې حجره غير فعاله وي نو د هېستوسايټ په نوم ياد يږي. ځينې مؤلفين مکروفاژ په دوو ګروپونو باندې وېشي چې د ثابتو يا (**Fixed-Macrophage**) او سيارو يا (**Wondering**) څخه عبارت دي چې ثابت مکروفاژ يې د هيستوسايټ په نوم يادېږي کوم چې د مونوسايټ او فايبروسايټ حجراتو څخه توليدېږي د وظيفوي خصوصيت له نظره د دې حجراتو په سايتوپلازم کې په زياته اندازه لېزوزوم موجود وي. مکروفاژونه د دوی د فاګوسايټي خاصيت له نظره چې مختلف مواد او عناصر لکه بکتريا، مړه شوي حجرات، تخريب شوي (**RBC**) حجروي بقاياوې او ځينې نور کلوييدي مواد و بلع کوي تشخيص يا پېژندل کېږي په دې ډول چې يوه اندازه (**Tripon Blue**) د حيوان په بدن کې زرق کېږي چې وروسته د يو څه وخت څخه دغه رنګه ذرات د مکروفاژ په سايتوپلازم کې راڅرګندېږي يو شمېر مواد افرازوي تر څو بلع شوی اورګانيزم له منځه يوسي چې دا مواد عبارت دي له:

Inter Lukine I، Inter Lukine II، Colony stimulating Factor، TGF، Interferen، TNF، Fibroblast، Growth factor او داسې نور.

د مکروفاژ تفريقي تشخيص (**DDx**) د فايبر وبلاسټ او پلازماسيل سره په اسانۍ سره صورت نيسي د مکروفاژ د هستې جسامت نظر فايبر وبلاسټ ته کوچنۍ ده مګر د پلازما سيل هستې ته لويه ده د فايبروبلاسټ هسته روښانه، بيضوي مګر د مکروفاژ هسته کليه مانند او تياره ده په داسې حال کې چې د پلازما سيل هسته خرخ مانند او تياره ده د فايبروبلاسټ جدار نامشخص او د استطالاتو لرونکې وي په داسې حال کې چې د مکروفاژ جدار قاطع او واضح وي، مکروفاژونه په مختلفو شرايطو کې په ثابتو او متحرکو اشکالو بدلېدای شي لکه په مرضي شرايطو کې چې د خپل ځای څخه حرکت کوي او ځان التهابي ساحې ته رسوي مکروفاژونه د ريتيکلو ايندو تيليل **Reticulo endothelial system** سېستم د اجزاو د جملې څخه دي.

نوټ: ريتيکلو ايندوتيليل سېستم د يو شمېر حجراتو څخه جوړ شوی دی چې په ټول بدن کې منتشر شوي او وظيفه يې د اجنبي موادو بلع کول دي.

ج- مسټ سيل **Mast Cell**: د مسټ کلمه د تغذيې مفهوم ارايه کوي ځکه داسې فکر کېږي چې مسټ سيل د منضم نسج د هغه ګروپ حجراتو له جملې څخه دي چې ښه تغذيه شوي دي د 20-30 مايکرونه پورې قطر لري د حجرې جسامت يې لوی او په سايتو پلازم کې يې زيات شمېر دانې وجود لري چې د دغه دانو مشاهده کول د H+E په واسطه مشکل اماد ميتايلين بلو (Methylen Blue) په واسطه په ابي رنګ سره ليدل کېږي د حجرې هسته بيضوي وي مګر ځينې وخت يې ليدل مشکل وي. مسټ سيل د بآزو فيل غوندې اوصاف لري نو ځکه بعضې وخت د نسجي بازوفيل په نوم هم يادېږي مسټ سيل د هيپارين او هيستامين لرونکی دی په ځينې حيواناتو کې د مسټ سيل دانې سيراتونين (Seratonine) هم احتواکوي د مسټ سيل عمده وظيفه نه ده معلومه خو د هيپارين او هيستامين وظيفه معلومه ده چې هيپارين يو انتي کواګلانټ (Anti Cuagulant) دی او هيستامين د عضلي اليافو د تقلص سبب ګرځي د اوعيو د توسع سبب ګرځي د اوعيو د جدار نفوذيه قابليت زياتېږي او په نتيجه کې پلازما او پروټيني مواد بين الحجروي مسافو ته نفوذ کوي.

نوټ: کله چې حجره د تلوين په اثر د معمولي رنګ په عوض په بل رنګ ښکاره شي د حجرې دې خاصيت ته ميتا کروماتيک **Meta chromatic** ويل کېږي.

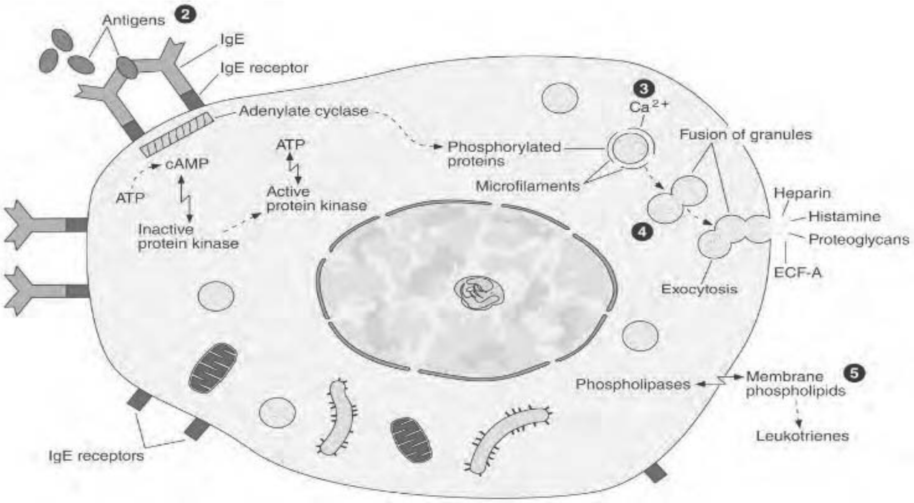


Figure 02-5: Mast cell secretion.

د- صباغي حجرات یا (Pigment Cell): نوموړي حجرات په سست منضم نسج کې کم مگر په متکاثف منضم نسج په جلد یا پوستکي، ام الرقیقه (Pimeter) او د سترگو په مشیمه یا (Choroids) کې لیدل کېږي دغه حجرات مستقیماً د میزانشیم څخه غشا نه اخلي بلکه د نیورال کریسټ (Neurai Crest) څخه منشا اخلي صباغي حجرات هم د استطالاتو لرونکي دي هغه گرانولونه چې د حجرې په جسم کې قرار لري او د سایتوپلازم د لارې ذکر شوو استطالاتو ته انتشارکوي د میلانین په نوم یادېږي چې د شعاع د جذبولو وظیفه په غاړه لري او هغه حجرات چې میلانین جوړوي د میلانوسایټ او هغه چې میلانین بلع کوي د میلانوفور Melnophor په نوم یادېږي.

و- شبکوي حجرات یا (Reticular Cell): نوموړي حجرات هم نسبتاً غیر تفریق شوي حجرات دي چې د ځینو مولفینو په عقیده کې د غیر تفریق شوو میزانشیم حجراتو (UnDifferentiated) شان د تفریق پذیري فوق العاده قدرت لري او کولای شي چې د منضم نسج په نورو حجراتو باندې بدل شي دا حجرات هم د استطالاتو لرونکي دي چې د دوی په واسطه د خپلو مجاورو حجراتو سره په تماس کې وي د دې حجراتو هسته لویه کروماتین یې ظریف او د څو هستچو لرونکي وي.

ز- د وینې سپین حجرات یا Leukocyte or WBC: که څه هم WBC د وینې په واسطه انتقالېږي خو د وظیفه یې د اوعیو څخه خارج په منضم نسج کې صورت نیسي نو ځکه د منضم نسج په منځ کې لیدل کېږي د WBC تیربدل د اوعیو څخه انساجو ته د التهاب په وخت کې صورت نیسي لمفوسایټونه Lymphocyte مونو سایټونه Monocytes ایزونوفیل Esonophil او نیوتروفیل Neutorphil د WBC د جملې څخه دي کوم چې په منضم نسج کې تصادف کوي یا لیدل کېږي ایزونوفیل حجرات د جذبوونکي مخاطي غشا لاندې په هضمي او تنفسي انساجو کې تجمع کوي لمفوسایټونه په هضمي او تنفسي طروق یا لارو کې د بالخاصه غشا لاندې Lamina Properia لیدل کېږي نیوتروفیل د التهابي حادثو په جریان کې د شعریه او عیو څخه خارجېږي او په منضم نسج کې لیدل کېږي.

ب- بین الحجروي ماده یا Intercellular substance:

منضم نسج یوه هغه انساجو له جملې څخه دی چې بین الحجروي مادې په کې زیات انکشاف کړی دی څرنګه چې مخکې ذکر شول چې د منضم نسج د حجراتو په منځ کې Epithelial نسج پر خلاف زیاتې مسافې لیدل کېږي چې دغه مسافې د بین الحجروي مادې په واسطه اشغال شوي دي په دې مسافو کې د بین الحجروي مادې دواړه اجزاوې لکه الیاف او مترکس دواړه لیدل کېږي چې دا مواد د تناسب له نظره نسج مختلف اشکال منځ ته راوړي د کار د اسانتیا لپاره اول الیاف او وروسته مترکس تر مطالعې لاندې نیسو.

1- الیاف (Fibers): د پروتیني موادو څخه عبآرت دی چې د امینو اسیدونو د اوږدو ځنځیرونو او پولي پیپټایډونو څخه ترکیب شوی دی.

د الیافو ډولونه یا Type of Fibers: د فزیکي، کیمیاوي او وظیفوي خواصو له نظره درې نوعه الیاف موجود دي.

الف- کولاجن الیاف (Collagen Fibers): کولاجن الیاف په ټول بدن کې منتشر شوي دي چې په مایکرو سکوپیکه معاینه کې په سپین رنګ سره ښکاري نو ځکه ځیني وخت د White fiber په نوم هم یادېږي د عادي تلوین په واسطه سور رنګ اخلي او همدارنګه د Analin په واسطه شدید رنګ اخلي.

کولاجن د کولا Colla د کلمې څخه اخیستل شوې ده چې د نښلیدونکي په معنا ده او کولاجن الیافو ته ځکه دا نوم ورکړل شوی دی چې نښلېدونکی خاصیت لري او سرېښ تولیدوي د کولاجن الیافو طول زیات دی څرنګه چې په مختلفو ناحیو کې سیر لري نو ځکه کوم معین جهت نه تعقیبوي او په نسجي مقطع کې په طولاني عرضاني او منحرفو اشکالو باندې وي.

کولاجن الیاف په ریشو ویشل شوي دي چې دغه ریشې دوباره یو د بل سره یوځای کېږي او یوه شبکه جوړوي چې دغه الیاف زیات مقاومت لري او د کشش په وخت کې زیات وزن تحمل کولای شي څو کیلو ګرامه في سانتي متر مربع.

کولاجن الیاف د 1-2 مایکرونه پورې قطر لري په مایکروسکوپیکه معاینه کې لیدل کېږي چې کولاجن الیاف متجانس نه دي بلکه د نازکو الیافو د مجموعې څخه جوړ شوی دی چې د Fibril په نامه یادېږي د یو فایبر یل ضخامت 0,3-0,5m پورې دی د هرفایبر ضخامت د Fibril

په تعداد پورې اړه لري په **EM** کې لیدل کېږي چې فایبریل د نرمو ریشتو څخه جوړ شوی دي چې د **Micro Fibrils** په نوم یادېږي هر مایکرو فایبریل تر **0,04M** پورې قطر لري چې د تیارو او رڼانه ساحو په شان ښکاري.

کولاجن الیاف دیوه پروټین څخه نه دي جوړ شوي بلکه د پروتینونو یو مرکب دی بناءً کولاجن الیاف د پروټینونو د توزیع په اساس په 12 ډوله دی مګر هغه کولاجن الیاف چې زیات اهمیت لري پنځه دي چې عبارت دي له:

- **Collagen Type 1**: دغه ډول کولاجن الیاف په هډوکو، پوستکي، وتر، صفاق او کپسول کې لیدل کېږي.
- **Collagen Type 2**: دغه ډول **Ground Substance** اوبین الفقري ډیسکو نو یا **Inter vertebral disk** او همدارنګه په غضروفونو کې هم لیدل کېږي.
- **Collagen Type 3**: داالیاف د اوعیو په جدار، رحم ګرده طحال اوځیګر کې لیدل کېږي.
- **Collagen Type 4**: دا ډول الیاف د اپیتیل نسج په قاعدوي غشا کې لیدل کېږي.
- **Collagen Type 5**: د عضلي نسج په قاعدوي غشا او په کمه اندازه د اوعیو په جدار کې لیدل کېږي.

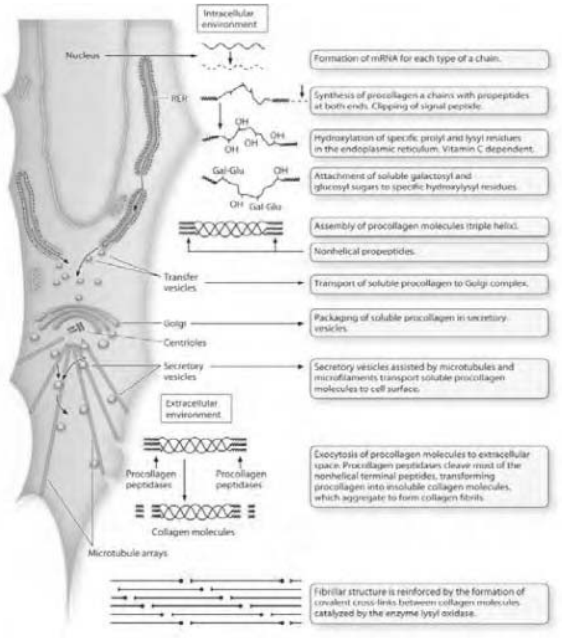
د کولاجن د الیافو ډېرې نرۍ رشتې (چې د الکترون مایکروسکوپ په واسطه لیدل کېږي) د مایکرو فایبریل په نامه یادېږي قطر یې **0,04M** پورې تخمین شوی دی چې د تیارو او روښانه ساحو په ډول ښکاري دغه تیاره او روښانه ساحې د **0,064M** په اندازه دي د **Tropo Collagen** د مالیکولونو د ترکیب څخه منځ ته راغلي دي.

د **Tropo Collagen** هر مالیکول د **Poly Peptide** د دریو ځنځیرونو څخه جوړ شوی دی او هرپولي پیپټایډ ځنځیر د زرګونو امینو اسیدونو څخه جوړ شوی دی هغه مهم امینو اسید چې د کولاجن د الیافو په ترکیب کې شامل دي د **Hydroxy poralin** او **Hydroxy Lysin** امینو اسیدونو څخه عبارت دی کولاجن د بدن د پروټین (٪ 30) جوړوي. کولاجن الیاف د ضعیفه اسیدونو او قلویاتو په موجودیت کې پړسېږي اما قوي اسید او قلویات یې د انحلال سبب ګرځي همدارنګه **Pepsin Collagenase** انزایمونه د کولاجن الیاف حلوي نو ځکه په معده کې د پیپسین او **HCL** تر تاثیر لاندې حل او هضمیږی برعکس د پانکراس د عصارې په مقابل کې مقاومت کوي که کولاجن الیافو ته جوش ورکړل

شي نو يوه نرمه ماده جوړوي چې د **Gelatin** په نوم يادېږي ځرنګه چې كولاجن الياف سخت پروټني مواد دي نو هغه غوښه چې زيات كولاجن الياف لري بايد ښه پخه شي او د زيات وخت لپاره جوش كړل شي.

كولاجن الياف دكيمياوي عمليو وروسته د ثقليه فلزاتو د معاملې او د كلسيم د مالګې په واسطه په غير منحل مادې (چرم) باندې بدلېږي د كولاجن اليافو مقدار د عمر په زياتوالي سره زياتېږي نو ځكه د زړو حيواناتو غوښه ډېره كلكه وي.

Figure 03-5: **Collagen Synthesis.**



ب- شبكوی الياف (Reticular Fibers): ځكه په دې نوم نومول شوی دی چې جال مانند ساختمانونه جوړوي دغه الياف د اوعيو ، عضلي حجراتو او شحمي حجراتو په شاوخوا كې ليدل كېږي همدارنګه د پښتورګو د تيوبولونو په اطرافو كې هم په مشاهده باندې رسېږي اما په عمومي ډول د **Hematopoitic** او **Lymphopotic** مركزونو په اطرافو كې چې د دفاعي حجراتو د جوړولو وظيفه په غاړه لري په زياته اندازه سره ليدل كېږي د دې اليافو د تحمل قدرت كم دی ځرنګه چې دغه الياف د كولاجن د اليافو په امتداد سير لري نو داسې فكر كېږي چې دغه الياف په كولاجن اليافو باندې شوي دي په همدې ډول د دې اليافو مشابه ساختماني اومورفولژيک جوړښت هم دا نظر تائيدوي، همدارنګه د ماليكولي ساختمان له نظره هم

مشابه دي په دومره توپير چې د **Reticular** اليافو **Fibril** د کولاجن د اليافو دفايبريل په نسبت نري دي او د کاربوهاديريت مقدار يې هم زيات دی چې همدې کاربوهايدريتو د موجوديت له کبله د **Periodic Acid Schiff stain** يا **PAS**او نقرې په واسطه تلوين کېږي شبکوي الياف د **H+E** په واسطه رنګ نه اخلي نو ځکه د نقرې د **Impergination** څخه استفاده کېږي د نقرې د تلوين په واسطه د نريوتورو خطونو په ډول او د کولاجن د زيړ يا نصواري خطونو په ډول ليدل کېږي چې د رنګونو دغه تفاوت د لاندې فکتورونو پورې اړه لري.

- د جسامت توپير: شبکوي رشتې نظر کولاجن ته نازکې دي د کولاجن د فايبر ضخامت د 1-12 مايکرونه او د فايبريل ضخامت يې **0,3-0,5M** خو د شبکوي فايبر ضخامت **0,1M** او د فايبريل ضخامت يې **0,01M** دی.
- د بين الحجروي موادو طبعيت چې دغه رشتې يې احاطه کړې دي.

د دغه ټولو اوصافو په نظر کې نيولو سره شبکوي الياف د کولاجن اليافو خام شکل تلقي کېږي شبکوي الياف د منظم نسج اولنۍ رشتې دي چې د تکامل په وخت کې تظاهر کوي او ځکه يې مقدار په جنين او نوزادانو کې زيات دي چې د وخت په تيرېدو سره د کولاجن په اليافو بدلېږي اما يوه برخه يې په دايمي ډول د شبکوي اليافو په شکل پاتې کېږي د زخمونو د التيام په وخت کې تر ټولو اول شبکوي الياف تشکل کوي چې تدريجاً ضخيمېږي او په کولاجن اليافو بدلېږي په مرضي حالاتو کې د کولاجن اليافو ضخامت زياتېږي چې دې حالت ته **Fibrosis** وايي.

ج- الاستيک الياف (Elastic Fibers): دغه الياف د هغو اليافو څخه عبارت دي چې په اسانۍ سره کشېږي او چې کله خوشې شي نو خپل اولني حالت ته راګرځي دغه الياف د نريو اوږدو ريشتو څخه عبارت دي چې د **0,2-1M** پورې قطر لري او د ګراس له نظره په ژېړ رنګ سره ښکاري.

الاستيک الياف د پولي سکرايډ اويو ډول پروټين څخه جوړ شوي چې د **Elastine** په نامه يادېږي چې د اکثرو عواملو په مقابل کې مقاوم دي لکه د ګرمو او يخو اوبو د رقيقو اسيدونو اسيدونو او قلوياتو په مقابل کې مګر د **Pancreatine (Elastase)** د انزايم په واسطه حلېږي هغه امينو اسيدونه چې د دې اليافو په ترکيب کې شامل دي عبارت دي له **Desmosin** او **Iso Desmosine** څخه په داسې حال کې چې کولاجن اليافو په ترکيب کې نه دي شامل اما په دې اليافو کې د **Hydroxy Prolin** مقدار نظر کولاجن اليافو ته کم دی.

د عادي تلوين په واسطه روښانه او د انتخابي تلوين Orcineپه واسطه نصواري او د Resorcin Fuschine په واسطه په تېره ارغواني رنګ سره ښکاري نوموړي الياف د 30-20 kg/mcm وزن تحمل کولای شي چې د دې فشار په واسطه د دې اليافو طول (1,5) چنده زياتېږي دغه الياف منشعب دي خصوصاً د شراينو په نهاياتو کې يو د بل سره يوځای کېږي او پنجره مانند ساختمان جوړوي د دې اليافو عمده وظيفه په عضويت کې د ارتجاعت تامينول دي چې دغه وظيفه په پوستکي سږو او شريانونو کې ښه واضح ليدل کېږي.

د اليافو منشا: د نوموړو اليافو د منشا په هکله دوه نظره موجود دي چې دواړه د تاييد وړ دي هغه دا چې د فايبرو بلاستي حجره د دې اليافو توليدوونکي حجره ده.

په يوه نظر کې ويل شوي دي چې د الياف د فايبروبلاستي حجرې په داخل Intra Cellular کې جوړېږي او وروسته په متركس کې ازادېږي مګر په دوهم نظر کې چې د EM د مطالعاتو په رڼا کې وړاندې شوي دي داسې وايي چې نوموړي الياف د فايبرو بلاستي حجراتو په خارج کې Extra Cellular کې د Plasma Membrane سره نژدې جوړېږي.

اليافو د جوړېدو طرز يا طريقه: الاستيک او کولاجن الياف ټول پروټيني طبيعت لري نو بايد د امينو اسيدونو څخه جوړشي هغه امينواسيد چې د اليافو په ترکيب کې شامل دي د فايبروبلاستي حجراتو په واسطه جذبېږي او د دې د يوځای کيدو په نتيجه کې په RER کې يو پولي پيپټايډ جوړېږي چې د RER څخه د ويزيکلونو په ډول خارج او Golgi Apparatus ته انتقالېږي د ګلجي جهاز څخه حاصله شوې ماده د Tropo Collagen په نوم يادېږي چې د پولي پيپټايډ او کاربوهايدريت د يو ځای کيدو څخه منځ ته راغلي دي او د غير منظمو ماليکولونو په ډول د فايبروبلاستي حجراتو څخه خارجېږي او په متركس کې په منظم ډول ترتيبېږي د Fibril تولې رشتې په ابتدا کې د شبکوي اليافو په ډول د فايبروبلاستي څخه منشا اخلي او وروسته د عضويت د ضرورت په اساس چې کوم ډول اليافوته ضرورت لري د کاملاً متفاوتو خواصو سره په بين الحجروي مسافو کې اطراح کوي.

2- بې شکله ماده يا (Amorphous Substance): د اليافو په خلاف دغه ماده د عادي مايکروسکوپ لاندې کوم مشخص ساختماني ټايپ يا شکل نه ښيي نو ځکه د Amorphous intracellular substance يا د بې شکله بين الحجروي مادې په نوم يادېږي نوموړې ماده

اکثر د کلوییدونو په ډول د Sol یا Gel محلولونو په ډول وجود لري د مثال په ډول په غضروف کې بین الحجروي ماده د Gel په شکل په داسې حال کې چې په سست منضم نسج کې دغه ماده د نیمه مایع په ډول موجود ده.

په عمومي ډول دغه ماده یوې چسپناکې ښویه بې شکله او نیمه جامده مادې په حیث تعریفوو چې د زیات مقدار اوبو د جذبولو خاصیت لري چې دغه اوبه د وینې او حجراتو ترمنځ د میتابولیک موادو د نفوذ لپاره زمینه برابروي هغه مایع یا اوبه چې د میتابولیک محصولاتو په نتیجه کې منځ ته راځي او په مترکس کې لیدل کېږي مګر د Toluidin Blue په واسطه میتاکروماتیک عکس العمل ښیي.

د منضم نسج بې شکله ماده اصلاً له دوو برخو څخه جوړه شوې ده:

Structural Glycoprotein او Glycos amino Glycon.

الف- **Structural Glycoprotein**: دغه ماده د کاربوهایدریت او پروټین د ترکیب څخه جوړه شوې ده لکه د Fibronectin Laminine څخه.

Laminine لوی ګلایکوپروټین دي چې د اپیتیل نسج د قاعدوي غشا په ترکیب کې شامل دی او د اپیتیل نسج د التصاق سبب ګرځي.

Fibronectine د فایبروبلاسټ او اپیتیل حجراتو په واسطه جوړېږي چې کولاجن الیافو ته د ګلایکو پروټینونو سره ارتباط ورکوي.

ب- **Glycos amino Glycon**: دا بیا په دوه ګروپونو ویشل کېږي.

سلفیټ لرونکی ګروپ او سلفیټ نه لرونکی ګروپ.

- سلفیټ لرونکي ګروپ: دغه ګروپ کې لاندې مواد په کې شامل دي:

Chondrotion – 4 – Sulfate، Chondrotin – 6 – Sulfate، Dermatin sulfate، Heparan sulfate، keratin sulfate او keratin sulfat II.

- سلفیټ نه لرونکي یا عضوي ګروپ **(Non – sulfate or organic Group)**: پدې ګروپ کې لاندې مرکبات شامل دي.

Chondrotine او Hyalorontc Acid چې په لاندې ناحیو کې لیدل کېږي:

د اکثرو غړو په سست منظم نسج کې ، په **Synovial Fluid** ، په خلط زجاجیه یا (**Vitreous Humor**) کې او په حبل ثروي یا (**Umbilical – Cord**) کې.

د ماترکس وظیفه: د ماترکس د انساجو د استناد سبب ګرځي مګر عمده وظیفه دا ده چې هغه نسجي مایع ته چې د غذایي موادو او میتابولیتونو لرونکي ده داسې محیط جوړوي چې په هغه کې انتشار وکړي او مواد په اسانۍ سره د شعریه اوعیو څخه حجراتو ته او د حجراتو څخه اوعیو ته انتقال وکړي.

د ماترکس منشا: داسې فکر کېږي چې ماترکس د فایبروبلاسټ حجراتو په واسطه جوړېږي ځکه هغه مواد چې د ماترکس پېشقدم مواد ګڼل کېږي د فایبرو بلاسټ حجراتو په سایتوپلازم کې لیدل کېږي.

د ماترکس تغیرات نظر په عمر سره: یوه مهمه او دلچسپه مسئله دا ده چې د **Amorphous Intra cellular substance** مقدار د عمر په زیاتوالي سره نسبت **Fibrous** ته کمېږي چې دغه حادثه په زړو خلکو کې د پوستکي د نازک کېدو او چینداره کېدو سبب ګرځي.

د کاهل منضم نسج ډولونه (Types of Proper Connective Tissue):

1- ست منضم نسج یا Loose Connective tissue: دا نسج د **Areolar Tissue** په نوم یادېږي او د متکاثف منضم نسج یا **Dense Connective Tissue** په نسبت زیات عمومیت لري په لاندې ناحیو کې زیات عمومیت لري.

- د عضلي الیافو ترمنځ فاصلو کې.
- د اپیتیل نسج لاندې چې اپیتیل نسج ته استناد ورکوي.
- د دموي او لمفاوي اوعیو اطراف یې د یوې طبقي په ډول احاطه کړې دی.
- د پوستکي د درم او اپیدرم په طبقو کې **Papillary** تشکیلوي.
- د مخاطي غشا په غدو کې په **Wet Membrane** کې.

په سست منضم نسج کې ټول عناصر وجود لري مګر اساسي حجرات یې فایبیروبلاست او مکروفاژ دي درې واړه الیاف په کې موجود دي مګر شبکوي الیاف په کې نسبتاً کم دي نرم قوام او الاستیکي وصف لري د فشار په مقابل کې یې مقاومت کم دی متکاثف منضم نسج میخانیکي رول لري مګر ترمیمي قدرت یې نسبت سست منضم نسج ته ضعیف دی د متکاثف منضم نسج ارتجاعیت کم مګر د فشار په مقابل کې یې مقاومت زیات دی.

2- متکاثف منضم نسج یا Dense Connective Tissue: ټول هغه عناصر چې په سست منضم نسج کې وجود لري په دې نسج کې شامل دي په دې نسج کې د الیافو مقدار زیات دي اماد حجراتو تعداد یې نظر سست منضم نسج ته کم دی عمده حجره یې فایبروبلاسټ ده متکاثف منضم نسج د عناصرو د تنظیم په لحاظ په دوه ډوله دي.

الف- غیر منظم متکاثف منضم نسج یا Irregular dense Connective tissue: په دې ډول منضم نسج کې کولاجن الیاف د بنډلونو په ډول ترتیب شوي دي چې په مختلفو جهتونو سیر لري تر څو ډولو خواو ته کافي مقاومت ورکړي چې په لاندې ناحیو کې لیدل کېږي.

- د پوستکي په درم Derm طبقه کې.
- په لیفي غشا ګانو یا Fibrous Membrane کې د مثال په ډول.
- په کپسول، صفاق یا Aponersis د هډوکي پوښ یا Periosteum Perichondrium یا د غضروف پوښ او د سترګې په صلبیه یا Sclera کې.

ب- منظم متکاثف منضم نسج یا Regular Connective Tissue: په دې نسج کې د کولاجن د الیافو بنډلونه په یوه خاص سمت او نظم سره ترتیب شوي دي ترڅو نوموړی نسج د هغه دوامداره کشش او فشار څخه چې د یوې خوا څخه تولیدېږي وساتي او په مقابل کې یې مقاومت ور وبخښي په نسجي مقطع کې یې لیدل کېږي چې نوموړي الیاف یې په یوه مسیر کې واقع دي چې بهترین مثال یې د عضلاتو ، اوتارو یا Tendon څخه عبارت دي. اوتار د کولاجن الیافو او پروټینونو څخه جوړ شوي دي په دې ترتیب چې د کولاجن ضخیم الیاف په یوه جهت ترتیب او تنظیم شوي دي او فایبروبلاسټ حجرات د دوی ترمنځ په موجودو فاصلو کې ځای پرځای شوي دي په هغه منضم نسج کې چې تر ټولو زیات کولاجن الیاف موجود دي د سپین متکاثف منضم نسج یا White Dense Connective Tissue په نوم یادېږي همدارنګه یو بل ډول متراکم منضم نسج هم وجود لري چې الاستیک الیافو مقدار په کې زیات او په ژېړ رنګ سره لیدل کېږي چې د دې نسج الاستیک الیاف په موازي ډول سیر لري او د فایبرو بلاسټ حجرات یې د الیافو ترمنځ په موجودو فاصلو ځای په ځای شوي دي د دې الاستیک الیافو موجودیت نوموړي نسج ته لاندې خواص ورکړي دي.

ژېړ رنګ او شدید ارتجاعي قوت یا خاصیت.

دا ډول نسج د قضیب په Suspensory Ligament او د ملا د تیر په ژېړ رباط یا Flava Ligament کې لیدل کېږي.

ب- د منضم نسج خاص ډولونه (**Special types of Connevtive Tissue**):

1- (Mesenchymal Connective Tissue): نوموړی نسج د رشیمي ژوند په ابتدایي مراحلو کې تصادف کوي او حجرات یې په تدریجي ډول د تفریق پذیری خوا ته ځي او خپل ځای کاهلو حجراتو ته پریږدي چې مختلف انساج لکه هډوکي او غضروف منځ ته راوړي میزانشیم نسج ظریف او اسفنجي خواص لري او د منضم نسج د نورو ډولونو په شان د حجراتو او بین الحجروي مادې څخه جوړ شوي دي.

الف- حجرات: عمده حجرات یې **Mesenchymal** دي چې دوک مانندا او ستاره شکل لري د سایتوپلازم حدود یې واضح نه دي اندازه یې کمه ده اما د هستې برخه یې لویه او کم رنګه ده.

ب- بین الحجروي ماده: د حجراتو ترمنځ فاصلې یې د بین الحجروي مادې په واسطه ډکې شوي دي اما الیاف په کې نشته.

2- (Gelatinous Connective Tissue): دا نسج هم د میزانشیم نسج سره شباهت لري او په داخل رحمي ژوند کې په حبل ثروي یا **Umbilical Cord** کې لیدل کېږي یعنې د حبل ثروي په جوړښت کې یوه ماده د **Worthine Jely** په نوم شامله ده چې همدا جیلي ماننده ماده **Gelatinous Connective Tissue** څخه عبارت ده.

همدارنګه همدا نسج د کاهلانو د غاښونو په **Pulp Cavity** هم لیدل کېږي دا نسج هم د حجراتو او بین الحجروي موادو څخه جوړ شوی دی.

الف- حجرات: د دې نسج حجرات هم د میزانشیم نسج د حجراتو په شان غیر محدود او د واکیولونو لرونکی سایتوپلازم لري.

ب- بین الحجروي ماده: د دې نسج د حجراتو ترمنځ موادو بې شکله مادې اوکولاجن الیافو څخه عبارت دي د کولاجن الیافو موجودیت د دې نسج تکامل ثابتوي د دې نسج مترکس نرم او **Jelly** قوام ځکه لري چې د یو مقدار اوبو لرونکی دی.

3- (Reticular Connective Tissue): دا نسج د دوو اساسي مادو شبکوي الیافو او شبکوي حجراتو څخه جوړ شوی دی.

د ځینو مولفینو د نظریو په اساس نوموړی نسج د میزانشیم نسج په شان قدرت او استعداد لري شبکوي نسج په حقیقت کې د شبکوي الیافو مجموعه ده چې د شبکوي حجراتو لرونکي

دي او د جال په شان يو د بل سره يوځای شوي دي دغه الياف د عادي تلوين په واسطه نه ليدل کېږي بلکه د ليدلو لپاره يې د **Silver Impregnation** د عمليې څخه استفاده کېږي نوموړی نسج په **Hematopoeitic Organs** کې د يوه داسې چوکاټ په شکل ليدل کېږي چې حجراتو لپاره يې استناد ورکړی دی د هډوکو دهډوکو په مغز کې موجود دی او د **Stroma** په نوم يادېږي د دې چوکات په جوړښت کې **Reticular Connective** نسج موجود دي.

د منضم نسج وظايف:

1- استناد (Support): د منضم نسج استنادي وظيفه په مختلفو انساجو کې په واضح ډول ليدل کېږي منضم نسج د مختلفو انساجو او حجراتو ترمنځ فاصلې ډکوي د منضم نسج استنادي وظيفه د دې نسج د اليافو په واسطه تامينېږي کولاجن الياف د عضلاتو په اوتارو صفاق، کپسول او په هغه غشاګانو کې چې د **CNS** يې احاطه کړې دی نو ځکه د استنادي نسج په نوم يادېږي همدارنګه **Stroma** او حجابات هم د منضم نسج څخه جوړ شوي دي علاوه له دې چې منضم نسج استنادي وظيفه لري د اوعيو او اعصابو د تيرېدو لپاره زمينه برابروي يعنې منضم نسج د بدن مختلف ساختمانونه او اعضاوې په خپل ځای کې ثابت ساتي.

2- انتقال (Transport): منضم نسج اوعيو سره مستقيم ارتباط لري او د بدن ټولې اوعيې له عصبي نسج څخه د منضم نسج په واسطه پوښل شوي دي چې د نوموړي نسج غذايي مواد له وينې څخه انساجواو له انساجو او حجراتو څخه ميتابوليک بقاياوې وينې ته انتقالوي چې دلته بين النسجي مايع ديوه ناقل په حيث وظيفه اجراکوي.

3- ذخيره (Storage): څرنګه چې منضم نسج د **Muco Poly Sacharid** څخه غني دي نو اوبه او الکتروليتونه په خپل ځان کې ذخيره کوي خصوصاً Na^+ چې په منضم نسج کې نظر نورو الکتروليتونو ته زيات تراکم کوي همدارنګه منضم نسج يو زيات مقدار پروټين هم لري که چېرې دغه پروتين د منضم نسج د حجم سره مقايسه شي نو په واضح ډول ليدل کېږي چې د پروټين دريمه برخه د منضم نسج په بين الحجروي برخو کې ذخيره کېږي کولاجن الياف د بدن پروتينونو 30٪ جوړوي.

4- افراز (Secretion): د منظم نسج بعضې حجرات د افراز وظیفه سرته رسوي لکه Mast Cell چې هیستامین او هیپارین افرازوي او یا Plasma Cell چې Anti- Body فایبروبلاسټ حجرات چې بین الحجروي ماده افرازوي.

5- د ښکلا تامینول (Cosmetic Role): چې دغه رول خصوصاً د شحمي موادو په واسطه تامینیږي شحمي مواد د ښځو د عضویت په مختلفو برخو کې په مختلفو اندازو توزیع شوي دي او د ښځو د بدن ښکلا تامینوي.

6- ترمیم (Repair): منظم نسج د ترمیم فوق العاده قدرت لري او هغه ناحیې چې التهاباتو او یا جروحاتو په واسطه تخریبیږي د منظم نسج په واسطه دوباره ترمیمیږي همدارنګه هغه محراقات چې د نسجي تخریباتو په نتیجه کې لیدل کیږي او ترمیم یې د خپل اصلي نسج په واسطه ممکن نه وي هم د منظم نسج په واسطه ترمیمیږي د عضویت د تخریب شوي ناحیې د ترمیم په وخت کې د فایبروبلاسټ حجراتو په تعداد کې زیاتوالی راځي او د الیافو په جوړېدو پیل کوي.

7- دفاع (Defense): د منظم نسج حجروي یا بین الحجروي عناصر په مختلف طریقو سره د دفاع په مېکانیزم کې برخه اخلي د سست منظم نسج ټولې اجزاوې کوشش کوي تر څو د اجنبي موادو په مقابل کې وکړي او د هغوی د انتشار څخه جلوګیري کوي مترکس د هیالورونیک اسید په واسطه د بکتریاګانو د نفوذ څخه جلوګیري کوي.

د منظم نسج مکروفاژونه تکثر کوي تحریک کیږي او په خپله مبآرزه شروع کوي.

چې دغه حجرات دفاګوسایټوزس د عملیې په واسطه اجنبي مواد بلع کوي او د عضویت دفاع کوي فایبروبلاسټ حجرات فعالیت کوي او د الیافو د تشکل په ذریعه د التهابي ناحیې اطراف محدودوي. پلازما سیل د انټي باډي په جوړولو سره د بدن په معافیت کې برخه اخلي.

د موادو تاثیرات په منظم نسج باندې:

الف: هورمونونه: مختلف هورمونونه د منظم نسج په میتابولیزم تاثیر لري.

1- **Hydrocortisol , Cortisol:** چې دا ادرینل کارټیکس په واسطه افرازیږي او د الیافو د سنتیزس څخه مخنیوی کوي.

2- **ACTH (Adreno Cortico Tropic Hormone):** د نخامیه غدې څخه افرازیږي او د کورتیزول د افراز په واسطه د الیافو د سنتیزس څخه مخنیوی کوي.

دغه هورمونونه د التهابي حادثې د شدت څخه جلوګيري کوي او بعضاً د التهابي حادثې د توقف سبب ګرځي همدارنګه په هغه ناروغيو کې چې د کولاجن الياف په کې زيات جوړېږي لکه په **Rheumatic Arthritis** ناروغي کې چې د **Corticosteroid** په تطبيق سره ناروغ ښه کېږي.

3- **Hypothyroidism**: د منضم نسج په منځ کې د ميوکوپولي سکرايډ تراکم سبب ګرځي چې د **Myxodema** په نوم يادېږي.

ب- **Vitamin C**: د دې لپاره چې فايبروبلاسټ حجرات پورالدين په هايدرو کسي پورالدين بدل کړي نو بايد **Vitamin C** موجود وي چې د دې ويټامين په نه موجوديت کې فايبروبلاسټ حجرات نه شي کولای چې کولاجن الياف په اسانۍ سره جوړ کړي چې دغه حادثه د عضويت په هغو برخو کې چې د کولاجن د اليافو د تجديد سرعت زيات وي ليدل کېږي لکه د **Periodental** په غشا کې چې غاښونه په خپل جوف کې ساتي نو ځکه د ويټامين سي فقدان په غاښونو کې په سريع ډول تشخيص کېږي.

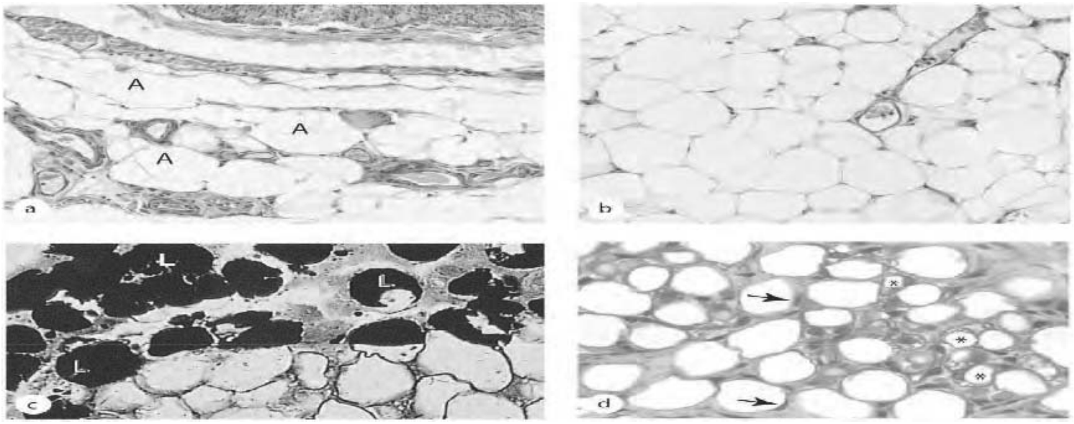
4- **Adipose Tissue**: ژوندي موجودات لکه انسان په متناوب ډول غذا خوري مګر په دوامداره ډول انرژي مصرفوي د دې لپاره چې دوامداره انرژي مصرفوي بآيد يوه اندازه ذخيروي انرژي ولري چې د دې مقصد لپاره بهترينه منبع شحمي مواد دي ځکه چې وزن يې کم مګر د انرژي له نظره زياته کالوري توليدوي اونسبت کاربوهايدريت او پروټين ته کم ځای اشغالوي. شحمي نسج د منضم نسج يو خصوصي ټايپ دي چې د منضم نسج په منځ کې د کوچنيو واحدو ګروپونو په ډول موجود وي چې دغه کوچني ګروپونه سره يوځای کېږي او شحمي نسج جوړوي په ټول بدن کې خپرېږي او د بدن د وزن زياته برخه تشکيلوي چې په ښځو کې د 25-20 ٪ او په نارينه و کې د 15-20 ٪ وزن جوړوي. شحمي نسج په عضويت کې د موقعيت ساختمان او رنګ له نظره په دوو ګروپونو باندې ويشل کېږي.

Uni – Locular Fat Tissue او **Multi – Locular Fat Tissue**.

الف- **(White or yellow Fat Tissue) Uni—Locular Fat Tissue**: د نومورړي شحمي نسج په حجراتو کې يو لوی شحمي واکيول موجود دی چې د بدن د انرژي بهترينه منبع ګڼل کېږي.

Histologic Structure: دغه شحمي نسج د لويو حجراتو څخه جوړ شوی دی چې قطريې (50-150M) پورې دی حجرات يې کروي شکل لري مګر څرنګه چې په کتلوي ډول ځای شوي دي نو ځکه په نسجي مقطع کې د څو ضلعي يا (Poly hydral) په ډول معلومېږي، هره حجره ديوه غټې شحمي ځاځکي په واسطه اشغال شوې ده چې د حجرې هسته يې د سايتوپلازم يوې خوا ته ټيله کړې ده چې په عادي هستولوژيکه مقطع کې شحمي ځاځکی منحل اوځای يې خالي ښکاري چې اصطلاحاً د Signet Ring Cell په نوم يادېږي.

حجرات يې د مايتوکاندريا، ازادو رايبوزومونو Pinocytc Vesicle RER ګلجي باډي او نورو اورګانيلونو لرونکي دي د شحمي نسج حجرات د شبکوي اليافو په واسطه يو د بل څخه جلا شوي



دي مګر د حجراتو په داخل کې شحمي ځاځکي د اليافو په واسطه نه دي احاطه شوي.

Figure 04-5: White adipose tissue.

توزيع يا Distribution: سپين شحمي نسج د عمر اوجنس تر تاثيرلاندې په ټول بدن کې خصوصاً د انسان په بدن کې تر پوستکي لاندې د ناحيوې توپيرونو په لرلو سره په منتشر ډول توزيع شوي دي په شيدي خوړونکو او اطفالو کې د سپين شحمي نسج يوه طبقه وجود لري چې د PeniculusAdiposus په نوم يادېږي سپين شحمي نسج په ټول بدن کې خپور شوی دی په استثنا Eyelide, Penis, Scrotum او د خارجي غوږ د Auricle څخه. د سپين شحمي نسج توزيع په عمر او جنس پورې ارتباط لري په نوي زېږيدلو ماشومانو کې د سپين شحمي نسج ضخامت زيات دي چې د عمر په زياتېدو سره يې ضخامت کمېږي ځکه چې توزيع يې د Sex هارمون او د Adreno Cortical هارمون تر تاثير لاندې قرار نيسي.

شحمي مواد د شحمي حجراتو په داخل کې د Triglyceride ، Fatty Acid او ګليسرول په ډول ذخيره کېږي د يوې خوا څخه دغه شحمي مواد غذايي منشا لري چې د شخص په غذايي رژيم پورې اړه لري او د بلې خوا شحمي حجرات د انسولين په مرسته د ګلوکوز څخه شحمي مواد ګليسرول او شحمي اسيدونه جوړوي.

انسولين د ګلوکوز د Uptake د سرعت او د Lipo—Protein synthetase انزايم د جوړيدو سبب ګرځي.

د انسان د بدن سپين شحمي نسج د کيمياوي تحليل له نظره د Oleic Acid , Lenonleic او Palmatic Acid ترکيب راښيي چې د دې نسج ارتباط د خوړل شوي غذايي شحم سره ثابتوي.

- سپين شحمي نسج په ټول بدن کې پيدا کېږي خو اکثراً په لاندې ناحيو کې زيات ليدل کېږي.
- په سرب او مصارقه يا Omentum and Mesenteric.
- د هډوکو په ژړ مغز يا Yellow Bone Marrow کې.
- د پښتورګو په محيطي برخه يا Pre- Nephric Region کې.
- په سطحي صفاق کې.
- د بدن په حفرو يا فوساګانو لکه:
  - په Ischio Rectal fossa کې
  - په آبطي ناحيه Axilla کې
  - په جوف حجاج يا Bony orbit کې.

منشاء **(Origion)**: د Mesenchymal Cell څخه منشا اخلي چې وروسته د Lipoblaste په حجراتو بآندې بدلېږي UniLochular Fat Tissue او Multi- Lochular Fat Tissue نوموړی نسج د نوزادانو د وزن 2٪ تشکيلوي.

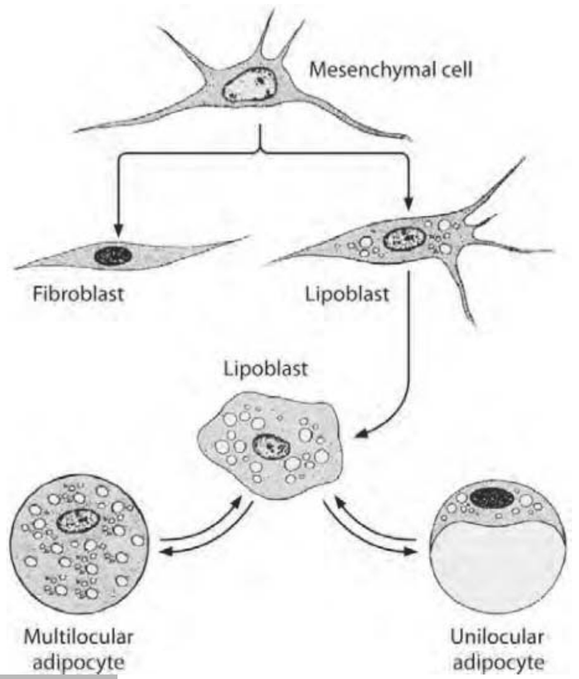


Figure 05-5: Development of white and brown fat cells.

ب- **(Brown Fat Tissue) or Multi – Locular Fat Tissue**: د دې شحمي نسج حجرات متعدد شحمي واکیولونه او غټې مایتوکاندریا لري که چېرې تنبه شي نو کیمیاوي انرژي په حرارتي انرژي بدلوي **Brown Fat , Multi – Lobular Fat Tissue** په نامه هم یادېږي ځکه چې نصواري رنګ لري چې دغه نصوراې رنګ یې د زیاتوشعریه اوعیو او مایتوکاندریا د **Colored** سایتوکروم د موجودیت له کبله دي

Histologic Structure: کوچني څو زاویوې حجرې دي. د دې حجرو په سایتوپلازم کې متعدد کوچني شحمي څاڅکي وجود لري چې د یو بل سره نه یوځای کېږي هسته د حجرې په مرکز کې ځای لري نصواري شحمي نسج نسبت سپین شحمي ته عضویت کې کم توزریع شوی دی چې دې شحمي نسج ته مستقیماً د **Sympathetic** اعصابو نهایات راغلي دي.

د **(E Mic)** له نظره په نصواري شحمي نسج کې لاندې علایم لیدل کېږي:

- متعدد شحمي څاڅکي.
- د یوتعداد مایتوکاندریا ګانو موجودیت غټې کریستاګانې لري.
- نادراً ازاد رایبوزومونه او **RER** پکې لیدل کېږي.

Hastophysiology: د مهمو خصوصیاتو د جملې څخه یې د **Mic** په واسطه واضح شوي دي دا دي چې د **Mitochondria** په **Crista** ګانو کې یې **Elementary Particles** وجود نه لري او بیوشیمیکو مطالعاتو ښودلې ده چې د حجراتو په **Mitochondria** کې یې په مستقیم ډول د **Oxidative Phosphorylation** عملیه صورت نه نیسي. بلکه هغه انرژي چې دتراي ګلیسرایډ مادې د **Estrification** څخه لاسته راځي د **ATP** په ډول د حجرې د استفادې وړ نه ګرځي بلکه حجرات مستقیماً د حرارت په ډول ور څخه استفاده کوي.

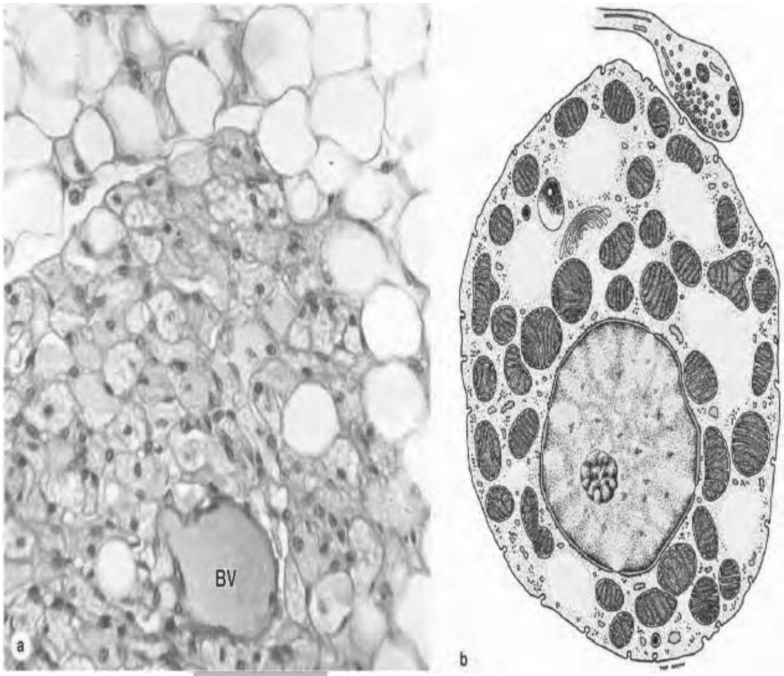


Figure 06-5: Brown adipose tissue.

څرنګه چې نصواري شحمي نسج د اوعیو څخه غني دی نو دغه اوعیې د نوموړي نسج سره د یوه **Heat – Generator** په حیث مستقیم ارتباط لري چې حاصله شوي انرژي د همدې اوعیو په ذریعه د وجود ټولو برخو ته انتقالوي.

نصواري شحمي نسج د عضویت په لاندې برخو کې لیدل کېږي: د کلیې په محیطي برخه کې، په منصف کې، په بین الکتفي ناحیه کې، د صدري ابهر په امتداد او په ابطي ناحیه کې.

د **Heaton** د نظریې په اساس دغه نسج تر 30 کلنۍ پورې په تدریجي ډول له منځه ځي مګر د دې سن څخه وروسته په آني ډول سره ذوب کېږي خو په عمیقه ناحیو کې لکه په منصف او **Para Aortic** ناحیه کې تر 80 کلنۍ پورې ساتل کېږي په کاهلو اشخاصو کې نصواري شحم

په مشکل سره تثبیت کیدای شي ځکه چې د کهولت په وخت کې د حرارت اني تولید ته دومره ضرورت نه احساسیږي په داسې حال کې چې په نوو زیږېدلوماشومانو او هغو حیواناتو کې چې د ژمي په طولاني خوب ویده وي د حرارت د یوې مهمې منبع په ډول فعالیت کوي. د لوږې یا فاقګي په وخت کې نه **Metabolizem** کېږي په هغه حالاتو کې چې شخص د یخنۍ سره مخ شي نو حسي عصبي سياله توليد يږي او توليد شوې سياله په دماغ کې د حرارت مرکز ته ځي او له مرکز څخه انګېزه نصواري شحمي نسج ته ځي او په نتيجه کې د نصواري شحمي نسج د سمپاتيک عصبي نهاياتو څخه **Nor—Epinephrine** افرازيږي چې د دې **Neurotransmitter** د ازادېدو په نتيجه کې د شحمي نسج د **Hornone Sensitive Lipase** انزايم فعالېږي او د **Tri Glycerides** د **Hydrolysis** سبب ګرځي او بلاخره په شحمي اسيدونو او ګليسرول باندې بدلېږي چې دلته حاصله شوې انرژي د **ATP** په ډول نه بلکه د حرارت په ډول ازادېږي چې د نسج د حرارت د درجې د لوړوالي سبب ګرځي نوموړی حرارت د اوعيو په ذريعه د عضويت ټولو برخو ته رسېږي.

د حرارت دا ډول توليد د يو ډول پروټين په واسطه چې د **Thermogenine** په نوم يادېږي صورت نيسي چې د نصواري شحمي نسج د حجراتو د مايتوکاندريا په جدار کې موجود دي د دې لپاره چې شحمي اسيدونه د شعريه اوعيو د ايندوتيليم طبقي څخه تير شي بايد لاندې طبقات **Cross** کړي:

- **Capillary Endothelium**
- **Capillary Basal Lamina**
- **Connective Tissue or CT. Substance**
- **Adipocyte- Lamina or Adipocyte – Plasma Membrane**

د شحمي نسج وظايف:

1- په اکثرو مواردو کې تثبيتونکي رول لري لکه د پښتورګو او د سترګو د کرې د محيط شحم چې نوموړي غړي يې په خپل نورمال ځای کې ثابت ساتلي دي.

2- تحت الجلدي شحمي نسج د بدن خارجي سطحه ښويه ساتي.

3- **Tri Glycerides** د انرژي مهمه منبع ده په شحمي نسج کې ذخيره کېږي.

4- شحمي نسج د وجود حرارت د درجې د کنترول وظيفه په غاړه لري چې شحمي نسج خپله دا وظيفه په دې ډول اجراکوي چې يو زيات مقدارشحم د پوستکي لاندې ديوکمپل په ډول ذخيره کېږي او د حرارت د ضايع کيدو څخه مخنيوی کوي.

ج- استنادی مضنم نسج (Supporting Connective Tissue):

نوموړی نسج هم په دوه ډوله دی چې په لاندې ډول توضيح کېږي.

غضروف (Cartilage)

غضروف د منضم نسج يو خصوصي شکل دی چې بين الحجروي ماده يې کلک قوام لري که څه هم د دې نسج مقاومت نسبت هډوکي ته کم دی خو بيا هم د بدن د وزن د فشار د پورته کولو قدرت لري.

په بدن کې غضروفي نسج د نورو انساجو په نسبت کم دی خو بيا هم يو تعداد عمده وظايف سر ته رسوي لکه غضروف د عضويت نرمو انساجو ته استناد ورکوي، څرنګه چې ښوی او لشمي سطحې لري نو د کم اصطکاک د پيدا کولو په صورت کې د دوه مفصلي سطحو لپاره د حرکت زمينه برابروي غضروف د هډوکو په تشکل کې هم برخه لري د غضروفي نسج حجرات هم د عظمي نسج د حجراتو په شان ديو ډول خاليګاو په منځ کې قرار لري چې دغه خاليګاوې د Lacuna په نوم يادېږي د غضروفي نسج حجرات په محيطي برخو کې کوچني او هموار شکل لري. د غضروفي نسج حجرات په ابتدايي کې د انقسام فوق العاده زيات قدرت لري مګر د کهولت په وخت کې يې دا خاصيت له منځه ځي.

په اساسي ډول د غضروفي نسج وظيفوي او مورفولوژيک خاصيت د همدې نسج د بين الحجروي مادې په فيزيو شيميک خواصو پورې اړه لري د غضروفي نسج بين الحجروي ماده د کولاجن اليافو الاستيک اليافو او ميوکوپولي سکرايډو لرونکې ده.

Hyaluronic Acid + Glycoprotein + Glycos Amino glycan + Proteoglycan.

هغه تحولات چې د بين الحجروي مادې محتوي کې صورت نيسي نظر د غضروف طبعيت ته فرق کوي د کولاجن د اليافو مقدار د عضويت په هغو برخو کې زيات او غير قابل تمديد وي چې په هغې ناحيه کې زياته قوه او کشش صورت نيسي همدارنګه د عضويت په هغه برخو کې

چې د الاستیک الیافو مقدار زیات وي د ارتجاعیت قدرت یې زیات اما د فشار په مقابل کې یې مقاومت کم وي.
د بین الحجروي مادې د تفاوت په اساس دری نوع غضروف منځ ته راځي. لکه: Hyaline Cartilage ، Elastic Cartilage او Fibrocortiloge.

د عضویت په اکثرو برخو کې غضروفي نسج د منضم نسج د یوې صفحې په واسطه پوښل شوې چې د Perichondrium په نوم یادېږي چې علاوه د محافظوي دندې څخه د غضروف په تغذیه او تکثر کې عمده رول لري غضروف دموي اوعیې لمفاوي اوعیې او اعصاب نه لري ځکه چې عصب او اوعیې په Perichondrium کې ختمې شوي دي غضروف زیات میتابولیک فعالیت نه لري او په پرمختللي عمر کې په Calcification باندې معروضېږي.

مایکروسکوپیکه منظره: غضروفي نسج د منضم نسج د نورو ډولونو په شان له دوو برخو څخه جوړ شوی دی چې عبارت دی له حجره او بین الحجروي ماده.

1- حجره: یو اځیني کاهله حجره چې په غضروفي نسج کې لیدل کېږي د Chondrocyte په نوم یادېږي دغه حجره غضروفي ځمکې په خالیګاو کې چې د Lacunae په نوم یادېږي قرار لري نوموړي حجرات د Lacunae په منځ کې انقسام کوي. په لمړۍ مرحله کې تقسیم شوي حجرات د Lacunae په منځ کې حجرات اساسي ماده جوړوي چې دا خاصیت یې د فایبروبلاسټ حجراتو سره مشابه دی، څرنګه چې نوموړي حجرات د فایبروبلاسټ حجراتو په شان موجود دي کله چې نوموړي حجرات پاخه شي نو یې په سایتوپلازم کې د ګلایکوجنو ذخیرې زیاتېږي چې په نتیجه کې یې حجرات روښانه ښکاري همدارنګه غضروفي حجره Alkaline Phosphatase هم جوړوي پاخه Chondrocyte حجرات په انقسام نه معروضېږي.

2- بین الحجروي ماده: چې د الیافو او مترکس لرونکې ده.

الف: مترکس یا Ground Substance: د غضروف د مترکس Basophilic تعامل د Glycoprotein یو مرکب دی چې د پروټین او پولي سکرایډ د یو ځای کیدو څخه منځ ته راغلې ده، د دې پولي سکرایډ عمده خصوصیت دا دی چې سلفر لرونکی دی او د Chondroitin Sulfate په نوم یادېږي څرنګه چې نوموړې ماده بازوفیلیک خاصیت لري نو ځکه په تلوین کې په ابي رنګ سره ښکاري.
کاندروتین سلفیټ لاندې ډولونه لري:

Chondroitin ، Sulfates او Keratin sulfate .

ب- الیاف یا **Fibers**: د غضروف په بین الحجروي ماده کې دوه نوع الیاف لیدل کېږي چې عبارت دي له کولاجن او الاستیک الیافو څخه او د الیافو د موجودیت له نظره درې نوع غضروف منځ ته راځي.

زجاجي غضروف (Hyaline Cartilage) ، ارتجاعي غضروف (Elastic Cartilage) او لیفي غضروف (Fibro Cartilage).

چې هر یو د دې غضروفو څخه د عضویت په خاصو ناحیو کې خاص موقعیت او وظیفه لري.

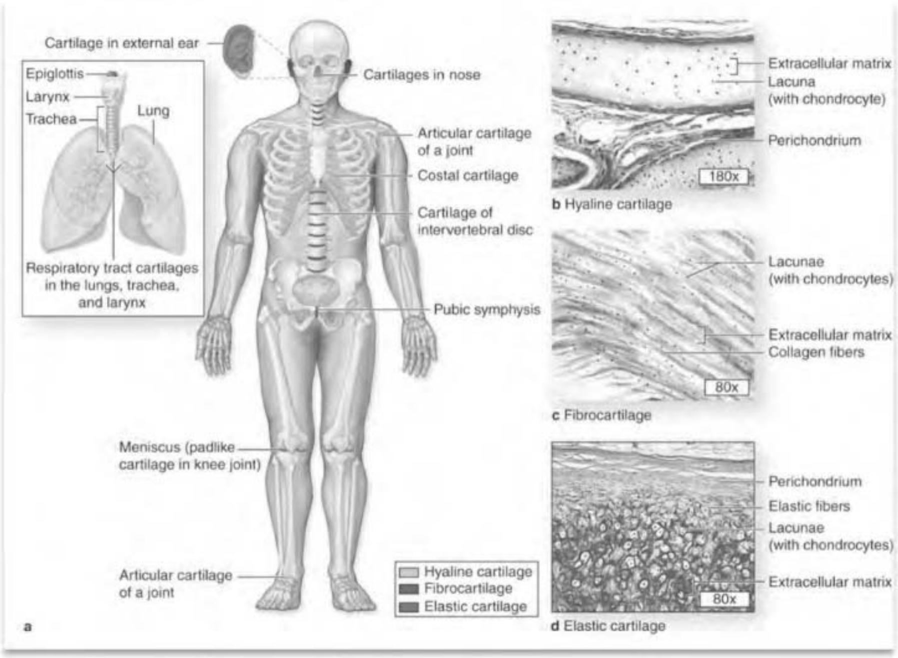


Figure 07-5: Distribution of cartilage in adults.

1- زجاجي غضروف (**Hyaline Cartilage**):

هیالین د یوې یوناني کلمې څخه اخیستل شوی چې د ښیښې په معنا دی هیالین Cartilage سپین رنګه ابي منظره غوره کوي او د عضویت په لاندې ناحیو کې قرار لري.

- په مفصلي سطوحو کې د Articular Cartilage په نوم یادېږي.
- د اضلاعو په نهایاتو کې د Costal Cartilage په نوم یادېږي.

- د پزي په حجاب، حنجره، د شزن او قصباتو په حلقو کې د Larynx ، Cartilage of Nose Trachea and Bronchus.همدارنګه د جنین ابتدايي اسکلیټ چې وروسته تعظم کوي هم د هیالین Cartilage څخه جوړ شوي دي.
- په (Epiphysal Plate) کې هم لیدل کېږي.

Perichondrium: د مفصلي سطحو څخه پرته غضروف د یو لیفي منضم نسج په واسطه پوښل شوی دی چې د پرینکاندریوم په نوم یادېږي د غضروف د نشونما له نظره دایو مهم ساختمان دی چې دوه طبقې لري:

- خارجي طبقه: دا طبقه د Irregular Dense Connective Tissue په واسطه جوړه شوې ده چې د دموي اوعیو څخه غني ده.
- داخلي طبقه یا **(Chondrogenic Layer)**: نوموړې طبقه دموي اوعیې نه لري مګر د خارجي طبقې په خلاف له حجراتو څخه جوړه شوې ده چې حجرات یې دفایبروبلاسټ او یا میزانشیم حجراتو په شان دوک مانند اوصاف لري چې اسانۍ سره نه تشخیص کېږي څرنګه چې دغه حجرات په Chondrocyte باندې بدلېږي نو ځکه د Chondrogenic په نامه یادېږي همدارنګه د پریکاندریوم په جوړښت کې د کولاجن د الیافو څخه علاوه یو مقدار الاستیک الیاف هم شامل دي چې حجرات یې د Chondroblaste په نامه یادېږي.

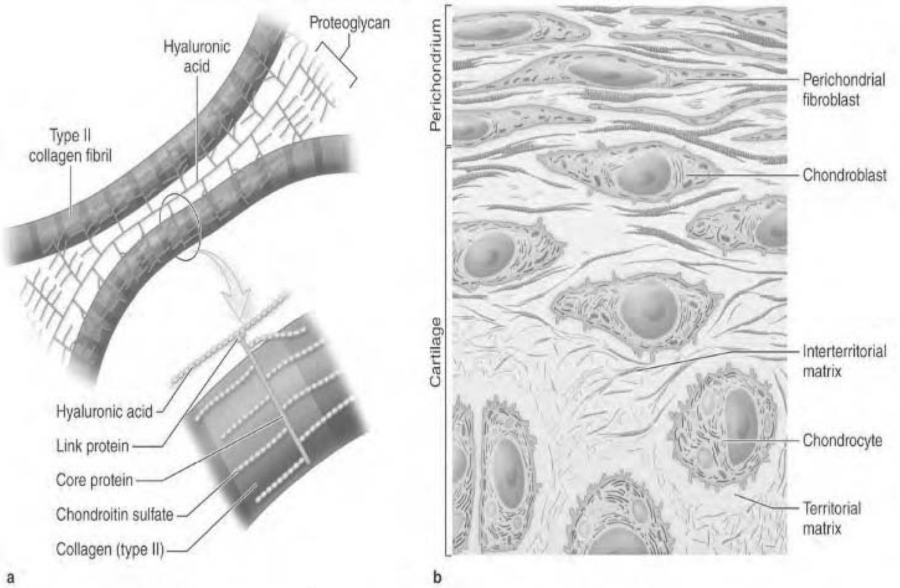


Figure 07-5: The structure of cartilage matrix and cells.

د غضروف تغذيه (Nutrition): متکامل غضروف د اپيتيل نسج په شان دموي او لمفاوي اوعيې نه لري (Avascular) دي او حجراتو ته يې غذايي مواد د پريکاندريوم له لارې د Diffusion د عمليې په واسطه انتشار کوي په دې ډول چې د غذايي موادو لرونکې مايع د پريکاندريوم د اوعيو څخه خارج او په بين الحجروي ماده کې نفوذ کوي د هغه حجراتو تغذيه ډېره مشکله ده کوم چې د پريکاندريوم څخه لرې واقع وي خصوصاً په هغه حالاتو کې چې اساسي موادو تکليس کړې وي نو په نتيجه کې حجراتو ته غذايي مواد نه رسېږي او حجرات مړه کېږي اما مفصلي غضاريف خپل غذايي مواد د مفصلي مايع يا Synovial Fluid څخه اخلي.

د زجاجي غضروف ميکروسکوپيک منظره يا Microsopic Appearance: هيالين Cartilage د حجراتو او بين الحجروي موادو څخه جوړ شوي دي.

- **حجرات:** غضروفي حجرات مدور شکل او لوی جسامت لري په ژوندي غضروف کې غضروفي حجرې د Lacunae ټول جوف اشغالوي مګر د غضروفي نسج د مړينې څخه وروسته غضروفي د حجراتو په اطرافو کې بې رنګه مسافې پيدا کېږي په هغه صورت کې چې نومو ړي نسج Arifact وي او دا کار هله صورت نيسي چې د نومو ړي نسج حجرات د يو شمېر موادو سره معامله شي نو په نتيجه کې يې حجرات د استطالاتو لرونکې وي په داسې حال کې چې په کاهلو اشخاصو کې نومو ړي حجرات استطالات د لاسه ورکوي اما غضروفي حجراتو مفاصل په ازاده سطحه کې او همدا رنګه د پريکاندريوم لاندې هموار ه شکل لري اکثراً غضروفي حجرات د دوګانه چهارګانه او هشتګانه ګروپونو په شکل ترتيب شوي دي چې دغه ګروپي اشکال د غضروفي حجراتو د انقسام له کبله منځ ته راځي او د هياليني غضروفو د مهمو اوصافو څخه شمېرل کېږي حجروي ګروپونه د مدورو او هموارو ګروپونو څخه جوړ شوی دي چې د Isogening Group په نامه يادېږي Cell- nest ورته وايي د غضروفي حجرې هسته لويه او د حجرې په مرکز کې قرار لري او د څو هستچو لرونکې ده په سايتوپلازم کې يې د ګلايکوجن ګرانولونه شحمي قطرات ځينې صباغات او واکيولونه ليدل کېږي څرنګه چې دا حجرات د ميتابوليزم له نظره فعال دي نو ځکه برجسته RER او ګلجي باډي په کې ليدل کېږي د حجراتو د نمو او تکامل څخه وروسته د دې حجراتو د سايتوپلازم اجزا کمېږي.

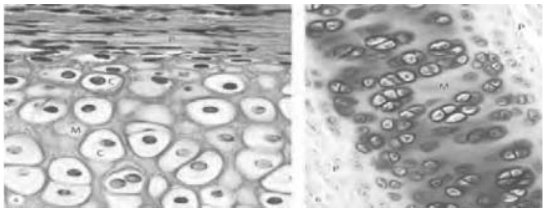
- **دهیالین غضروف مترکس یا Matrix**: د نوموړي غضروف په مترکس کې 40 ٪ د کولاجن Fibers او Fibrils شامل دي او په عادي حالت کې څکه متجانس ښکاري چې:

الف: د کولاجن الیاف او د دوی مجاور مواد چې بین الحجروي مسافې یې اشغال کړې دي مشابه Refractive index لري یا په بل عبارت ځرنګه چې د کولاجن الیافو د انکسار ضریب د مترکس سره مشابه دي نو څکه نوموړي الیاف نه لیدل کېږي علاوه له دې څخه چې کولاجن Type2 الیاف د کاندروسایټو التصاق د مترکس سره اسانوي (او د مترکس یو مهم جز دي) یو بل ګلایکو پروټین هم شته چې د Chondronectine په نوم یادېږي هم ورته وظیفه سر ته رسوي.

ب: د هیالین غضروف کولاجن الیاف د لیفي الیافو برخلاف د بنډلونو په شان نه دی بلکې یو ظریفه شبکه جوړوي یعنې د دې غضروف کولاجني الیاف د فایبر په شان تصادف نه کوي بلکې د فایبریل په ډول تیت ښکاري چې د دې تشخیص د عادي Mic په واسطه مشکل دی نو څکه د دوی لیدل د polarzing Microscope په ذریعه صورت نیسي د دې غضروف مترکس شدید ابي رنګ غوره کوي څکه چې کاندروتین سلفیټ په کې موجود دی په جنیني غضروفو کې کاندروټین سلفیټ منتشر او متجانس اما په کاهلانو کې نامساوي توزیع شوي دی.

په غضروف کې لاندې درې ساحې د لیدلو وړ دي:

- **Capsule**: نوموړې ناحیه د غضروفي حجرې په اطرافو کې قرار لري چې د مترکس ځوانترینه ناحیه ده او ځرنګه چې د فایبریل مقدار یې کم او د کاندروټین سلفیټ مقدار یې زیات دی نو په تیز رنګ سره ښکاري.
- **Territorial Zone**: نوموړي ساحه د حجرې په مجاورت کې قرار لري چې د Chondrotnball په نوم یادېږي او نظر کپسول ته کم رنګ غوره کوي.
- **Inter Territorial Zone**: نوموړې ساحه د دوو غضروفي حجرو ترمنځ قرار لري او نظر دواړو پورتنیو طبقاتو ته کم رنګ غوره کوي.



مترکس د Toluidin– Blue په واسطه Metachromatic خاصیت ښکاره کوي.

Figure 08-5: Hyaline cartilage.

د هيالين غضروف Histogenesis:

غضروفي نسج د ميزانيشم نسج څخه منشا اخلي ميزانشيم نسج چې د ټول منظم نسج precursor نسج دی په غضروفي نسج باندې Differentiation کوي د ميزانشيم نسج تغير په غضروفي نسج باندې په لاندې ډول واضح کېږي.

- ميزانشيم حجرات خپل ستاره مانند شکل په واسطه تشخيص کېږي.
- ميزانشيم حجره انقسام کوي او يوفوق العاده حجروي نسج منځ ته راوړي چې منځ ته راغلي حجرات د کاندروبلاسټ حجراتو څخه عبارت دي.
- وروسته د متركس جوړېدل شروع کېږي او متركس د حجراتو ترمنځ ساحه ډکوي.
- غضروفي حجرات زياتېږي او Isogenic ګروپونه جوړوي او متركس د متکاثفې کپسولي طبقې په واسطه احاطه کېږي.
- د تفريق پذيري پروسه د مرکز څخه د محيط په لور صورت نيسي ځکه چې په مرکزي برخه کې د کاندروسايټ حجرات اما په محيطي برخه کې د کاندروبلاسټ حجرات قرار لري.

د هيالين غضروف نمو يا Growth غضروف په دوه ډوله نمو کوي.

1- بين الخلالي نمو يا Interstitial: د نوموړي غضروف حجرات د Lacunae په منځ کې انقسام کوي او اساسي ماده افرازوي چې د حجراتو او اساسي مادې د زياتوالي له کبله د غضروف جسامت لوېږي او تکثر کوي.

2- معکوسه نمو يا Appositional Growth: د نوم څخه يې ښکاري چې په دې ډول تکثر کې غضروفي حجرات د غضروفي سطحې يا پريکاندريوم څخه منشا اخلي يعنې په دې نوع تکثر کې څرنګه چې د پريکاندريوم په داخلي ساختمان کې د فايبروبلاسټ حجرات شامل دي نو د فايبروبلاسټ حجرات په غضروفي حجراتو باندې بدلېږي نو بناءً دا تکثر نظر پورتني تکثر ته فعال دی او که چېرې د کهولت په وخت کې هم غضروفي حجراتو ته ضرورت پيدا شي نو دا ډول تکثر صورت نيسي.

د هيالين غضروف دوباره ترميم يا Regeneration: د غضروف تخريبات د غضروفي نسج په واسطه نه ترميمېږي ځکه چې کاهلو غضروفي حجری خپل د انقسام قدرت د لاسه ورکوي نو معمولاً د پريکاندريوم په واسطه ترميمېږي يعنې د پريکاندريوم نسج تکثر کوي او

تخریب شوي ساحه دوباره ترمیموي په دې ډول چې یو تعداد فایبروبلاسټ حجرات خپل شکل ته تغیر ورکوي او په غضروفي حجراتو باندې بدلېږي او په نتیجه کې د منظم نسج مترکس په غضروفي نسج باندې بدلېږي که زیاته غضروفي ساحه تخریب شوي وي نو ترمیم قسماً صورت نیسي او تخریب شوې ساحه د منظم نسج په واسطه اشغالېږي.

د غضروف دوا ړه تکثرونه معمولاً یو ځای واقع کېږي امابین الخلالي تکثر یې په Epiphyseal Plate کې لیدل کېږي د ویټامینونو هارمونونو او غذایي موادو کموالی د غضروف په تکثر تاثیر کوي او کېدای شي کموالی یې په اطفالو کې سوء شکل رامنځ ته کړي.

د غضروف تحولات یا Regressive Changes: د نورو انساجو په خلاف هیالیني غضروف په تحول معروضېږي په دې ډول چې.

- نوموړی غضروف خپل شفافیت د لاسه ورکوي ځرنګه چې نوموړي غضروف په عادي حالت کې ابي رنګ لري خو کله چې د نوموړي غضروف په منځ کې د Glycosaminoglycan مقدار کم او همدارنګه غیر کولاجني پروټین تراکم وکړي نو ژېړ رنګ غوره کوي.
- د غضروفي حجراتو تعداد کمېږي.
- د غضروف بازوفیلیک تعامل کمېږي.
- غضروف نرمېږي او جوف په کې پیدا کېږي.

مهم غضروفي تحول دا دی چې نري ابریشم مانند الیاف چې کولاجنیک طبعیت نه لري غضروف اشغالوي چې کېدای شي دغه حادثه د غضروفو په پستېدو او مجوفیدو باندې ختمه شي.(Age – Poor – Nutration- Regressive) .

- ۵:- Calcification: د عمر په تیریدو سره صورت نیسی ښه بیلګه یې د حنجری او شزن غضروفونه دی چی زیاتره تکلس لوکی، څرنګه چي غضروفی حجری په نورمال حالت کی د کلسیم لرونکی ده چی دغه کلسیم په ځنو خاصو شرایطو کی د کلسیم فاسفیت او کلسیم کاربونیت د بخرکو په ډول ترسب کوی چي په ابتدا کی د هستی سره نژدل او وروسته په تدریجی توګه ټول ترکس اشغا لوی- Calcification په پروسه کی لاندی فکتورونه رول لری:

۱- موضعی فکتورونه: د کاندروسیت حجرو لویوالی او پوخوالی ده عمده موضعی فکتورونه دی چی په دی حالت که لول کاندرویست حجری د Akaline Phosphasphatess انزایم افرازوی، نوموړی انزایم فاسفیت لرونکی مرکبات تجزیه کوی او په پایله کی د حجری به محیط کی دفاسفیت ایون د تولید سبب ګرزی چی باالاخره د حجری په محیطی تکلس باندی پای مومی.

۲- د حجری د محیط قلوی کیدل:- د حجری د محیط قلوی کیدل یو مهم فکتوری چی Alkauline phesphatuse انزایم فعالیت لپاره اړین کڼل کیږی.

۲: Fibro cartilage (لیضی غضروف):

لیضی غضروف د عضویت په هغو ناحیوکی لیدل کیږی چی هلته زیات کشش، تثبیت، مقاومت او د فشار د تحمل لپاره اړتیا وی، په نوموړو ساحوکی د دی په ځای چي قوه په یوه نقطه باندی متمرکز وی بپه یوه پراخه شوی ساحه کی خپریږی. لیضی غضروف د پریکاندریوم پواسطه پوښل شوی نه دی، او همیشه د متراکم منظم نسج سره په مترافق ډول لیدل کیږی او د دی دواړو انساجو ترمنځ کوم قاطع سرحد شتون نه لری بلکه ددوی ترمنځ یوه تدریجی انتقالی ساحه وجود لری.

لیضی غضروف د عضویت په لاندی برخو کی لیدل کیږی:

۱- بین الفقری دسک (Inter vertebral Disc) کی

۲- ارتفاق عانه (Symphysis Pubica) کی

۳- د هډوکی او اوتارو د اتصال په ناحیه کی

۴- مفصلی دسکونه

د لیضی عضروف حجری مدور شکل، بزوفیلک سایتوپلازم، مرکزی هسته واضح هستچه او دانه داره **Vesicular** کروماتین لری، د هیالین غضروف او د لیضی د مترکس بین الحجروی مواد و ترکیب او طبیعت له نظره یو ډول دی مگر د عناصرو ضخامت او تناسب یی یود بل سره فرق لری، څرنگه چی د لیضی غضروف په مترکش کی په زیاته اندازه تایپ **I** کول جن الیاف شتون لری نو ځکه اسیدو فلیک تعامل لری، د لیضی غضروف تکثیر د عادی منظم نسج په شان وی او د فایبر و بلاست حجرو څخه د ځنو بدلونو په تعقیب را مینځ ته کول.

3- Elastic Cartilage:

دا غضروف په لاندې ناحیو کې لیدل کېږي.

1- په خارجي غوږ یا External Ear کې.

2- د خارجي غوږ په کانال External auditory Meatues کې.

3- په Epiglottis کې او د حنجرې په ځینو غضروفونو یا Cuneiform Cartilage of Larynx کې.

4- په Eustachian Tube یا Pharyngo – Tympanic Tube کې.

نوموړی غضروف هم د هیالین غضروف په شان د پریکاندریوم په واسطه پوښل شوی دی دا غضروف نه ماتېدونکی غضروف دی د هیالین په نسبت کثیف او ژېړ رنګ لري د هیالین په شان ساختمان لري د کاندروسایټ حجرات په دواړو کې مشابه ساختمان لري خو د حجراتو تعداد په هیالین غضروف کې نسبت الاستیک غضروف ته زیات دی اما عمده فرق یې په بین الحجروي ماده کې دي یعنې د دې غضروف مترکس د کولاجن او الاستیک الیافو یوه پراخه شبکه احتوا کوي.

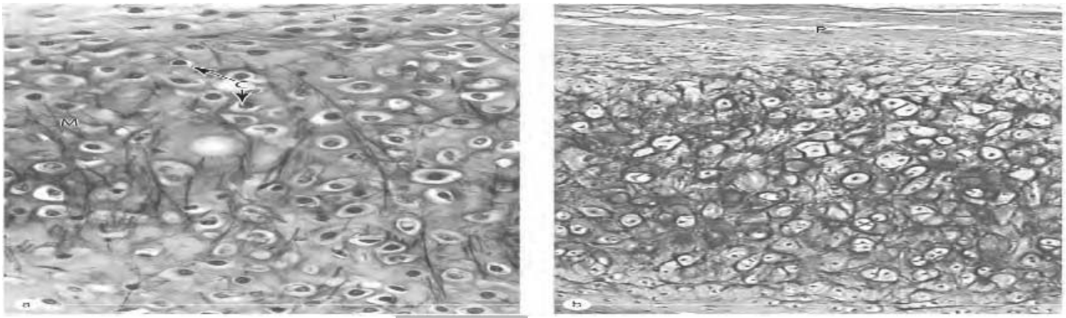


Figure 09-5: Elastic cartilage.

نوموړی غضروف په دواړه طریقو Appositional and Interstitial ډول سره تکثر کوي همدارنګه نوموړی غضروف د هیالین غضروف په نسبت د استحالوي تغیراتو په مقابل کې لږ حساس دي الاستیک غضروف هم په یوازې ډول او هم د هیالین غضروف سره په مشترک ډول لیدل کېږي ځکه چې دواړه غضروفونه تقریباً مشابه ساختمان لري حتی ځینې وخت داسې فکر کېږي چې الاستیک غضروف د هیالین غضروف تغیر یافته شکل دي.

د غضروف وظایف: د غضروف وظایف په لاندې ځایونو کې په ښه ډول واضح شوي دي.

1- **په مفاصلو کې:** غضروفي نسج د مفاصلو سطحې پوښوي او همدارنګه د هډوکو د نهایاتو د ښوېدو لپاره یو پر بل باندې اسانتیا منځ ته راوړي علاوه له دې څخه د سفلي اطرافو د مفاصلو غضروفونه زیات وزن تحمل کولای شي.

2- **په تنفسي لارو کې:** تنفسي لاره استواره ساتي تر څو د تنفسي طرق جدارونه د هوا د فشار په واسطه او یا د نورو عواملو په ذریعه یو د بل د پاسه قرار ونه نیسي فرضاً که چېرې په تنفسي لاره کې غضروف موجود نه وای نو موږې لاره به کولپس شوې وای او هوا به نه شوای تیرېدلای همدارنګه که چېرې نوموړې لار د هډوکي څخه جوړه شوې وي نو غاړې به حرکت نه شوی کولای.

3- **په هډوکو جوړونه کې:** د غضروفي نسج یوه مهمه وظیفه دا ده چې د osteogenesis یا استخوان سازي په عملیه کې برخه اخلي د اوږدو هډوکو په دواړه نهایاتو کې د Epiphysis او د Diaphysis په اتصالي ناحیه کې غضروفي ساختمان وجود لري چې د Epiphyseal Disc یا Epiphyseal Cartilage په نوم یادېږي نوموړی ساختمان د اوږدو هډوکو د نشونما سبب ګرځي او همدارنګه غضروف په جنین کې د هډوکو ابتدایي منظره یا Model جوړوي.

د هارمونونو تاثیر په غضروف باندې: د کاندروسایټونو وظیفې د هارموني فکتورونو په واسطه تنظیمېږي که څه هم په دې اړه پوره معلومات نشته خو بیا هم ښودل شوي دي چې د Muco Polysaccharide جوړونه د مختلفو هارمونونو تر تاثیر لاندې صورت نیسي چې نوموړي هارمونونو د همدې مادې د جوړېدو پروسه سریع او بطي کولای شي.

- هغه هارمونونو چې د Acid- Sulfated – Mucopolysachrid جوړېدنه سریع کوي عبارت دي له: Testosterone، Thyroxin او Growth Hormone څخه.
- هغه هارمونونه چې د ذکر شوي مادې جوړېدنه بطي کوي عبارت دي له: Cortisone ، Hydro Cortisone او Estradiol څخه.

هډوکی یا Bone

هډوکی یو کلک خصوصي منضم نسج دی چې د استنادي انساجو د جملې څخه شمېرل کېږي همدارنګه د نوموړي نسج مخصوص ساختماني تشکیلات د دې نسج د فوق العاده د تفریق پذیري یا Differentiation څخه نمایندګي کوي. نوموړی نسج د بدن نرمو انساجو ته استناد ورکوي حیاتي

عضوي محافظه کوي د بدن اسکليټ جوړوي او هډوکي مغز يا Bone Marrow د وينې د حجراتو د جوړولو دنده په غاړه لري د نوموړي نسج په بين الحجروي مسافو کې د کولاجن د اليافوله پاسه د کلسيم مالګې رسوب کوي او کلک نسج منځ ته راوړي د کلسيم د مهمو منابعو څخه شمېرل کېږي په نوموړي نسج کې درې ډوله حجرات موجود دي.

Osteocyte چې د ماترکس په خاليګاو کې ځای لري Osteoblast چې د ماترکس اساسي ماده جوړوي او osteoclast حجرات چې د عظمي نسج په اختصاص او هډوکو د جوړولو Mode جوړوي.

د غذايي او نورو موادو تبادله د حجراتو او دموي اوعيو ترمنځ د يو تعداد کوچنيو کانالونو په واسطه صورت نيسي کوم چې ماترکس يې سوری کړی دی ځکه چې د هډوکو په ماترکس کې نوموړی مواد انتشار نه شي کولای پس ويلای شو چې د همدې کانالونو په واسطه مجاور Osteoblast حجرات يو د بل سره ارتباط لري د هډوکي داخلي او خارجي سطحه د منظم نسج د صمحاق د Periosteum په نامه يادېږي عظمي نسج د ابتدا څخه د ژوند تر اخره په دوو مخالفو جهتونو عمل کوي Osteoclast Osteoblast حجرات يو د بل په ضد عمل کوي په دې معنا چې اوستيوبلاسټ حجرات فعاليت د ژوند په مختلفو مرحلو کې مختلف دي يعنې د تولد په وخت کې د Osteogenesis فعاليت اما د کهوليت په وخت کې د osteolysis عمليه بارزه وي خو د عمر په متوسطه دوره کې دواړه حادثې يو د بل سره په مساويانه ډول رواني وي.

عظمي نسج صنف بندي یا Classification of Bone Tissue:

عظمي نسج په دې ډوله تصنیف شوی دی:

د شکل له نظره، د ګراس Gross له نظره او د مایکروسکوپ له نظره.

الف- د شکل له نظره هډوکي په څلور ډوله دي:

- لنډ هډوکي یا Short Bone لکه د لاس او د پښو د ګوتو هډوکي.
- هموار هډوکي یا Flat Bone لکه د پښتیو او کتف هډوکي.
- اوږده هډوکي یا Long Bone لکه د اطرافو هډوکي.
- غیر منظم هډوکي یا Irregular Bone لکه د ستون فقرات هډوکي.

ب- د ګراس له نظره هډوکي په دوه ډوله دي:

1- **اسفنجي (Cancellous Spongy) یا Trabecular هډوکي:** نوموړي هډوکي د کوچینو صفحاتو څخه جوړ شوي دي چې د دې صفحاتو ترمنځ خلاګانې وجود لري نو ځکه هډوکي اسفنجي منظره غوره کوي د دې خلاګانو منځ کې د هډوکي مغز یا Bone marrow ځای نیولی دی.

2- **متکاثف هډوکي (Compact Bone) یا Dense Bone:** نوموړي هډوکي متراکمه جامده کتلې دي چې د متراکمو عظمي پارچو څخه جوړ شوي دي په ظاهري ډول د دې هډوکو ترمنځ خلاګانې نه لیدل کېږي اما په مایکروسکوپیکه معاینه کې د دې هډوکو ترمنځ ډېرې کوچنې خلاګانې لیدل کېږي باید ووایو چې د نوموړو هډوکو اساسي ساختمان یو ډول دي.

ج: د مایکروسکوپ له نظره هډوکي دوه ډوله دي:

1- **ابتدایي یا خام هډوکي یا Primary Bone یا Immature Bone یا Woven Bone:** نوموړي هډوکي لاندې اوصاف لري.

د حجراتو تعداد یې زیات دی، د حجراتو شکل یې مدور دی، څرنګه چې الیاف یې غیر منظم او په مختلفو جهتونو سیر لري نو ځکه په غیر متجانس ډول رنګ اخلي او د غیر عضوي موادو یا منرالونو مقدار په کې کم دي.

دغه هډوکي د جنین د نشونما په وخت کې د کسر د ترمیم په وخت کې او په مرضي حالاتو کې لري کېږي نوموړي هډوکي په کاهلو اشخاصو کې په لاندې درو برخو کې لیدل کېږي.

- د قحف د هډوکو په درزونو یا Suture ګانو کې لیدل کېږي.

- د غاښونو په ساکېټ یا Teeth Socket کې.
- د اوتارو د ارتکاز په ناحیه کې لیدل کېږي.

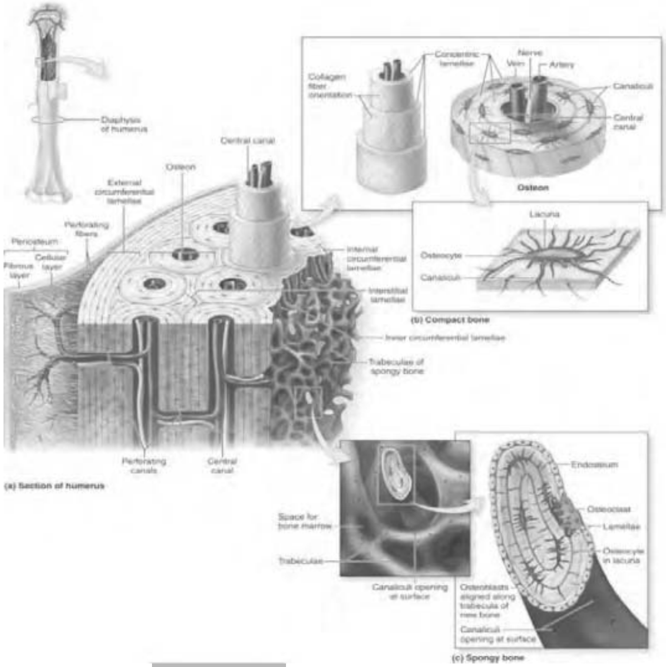


Figure 10-5: Components of bone.

-2 تالي یا پاخه هډوکي یا Secondary یا Mature یا Lamellar Bone: نوموړي هډوکي د ابتدايي هډوکو څخه لاندې فرقونه لري.

د حجراتو تعداد يې کم دی، د حجراتو شکل يې هموار دی، الیاف يې منظم سیر لري، د منرالونو فیصدي يې ډېره ده او په دې نوع هډوکو کې مختلف عناصر په خاص نظم سره ترتیب شوي دي او صفحي یا lamellar منظره جوړوي.

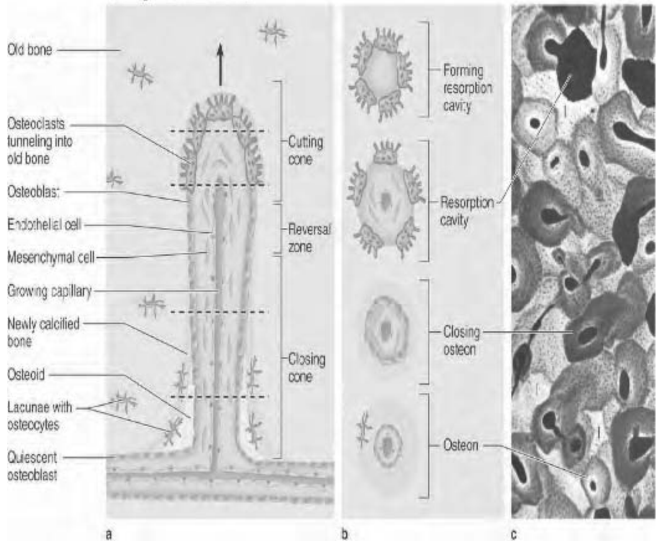
صمحاق یا Periosteum: غیر له مفصلي سطحو څخه چې د غضروف په واسطه پوښل شوي دي نور ټول هډوکي د منضم نسج په واسطه پوښل شوي دي چې د Periosteum په نوم یادېږي نوموړی پوښ په ځوانو هډوکو کې په ډېره اسانۍ سره لیدل کېږي مګر په کاهلو هډوکو کې چې نوموړی پوښ د هډوکو سره التصاق لري ښه په واضح ډول نه لیدل کېږي.

پیریوستوم له دوو طبقو څخه جوړ شوی دی.

الف- خارجي طبقه یا Fibrous Layer: نوموړې طبقه د متکاثفو الیافو څخه مخصوصاً د کولاجن الیافو دموي اوعیو او یو تعداد محدود فایبروبلاست حجراتو څخه جوړ شوي دي.

ب- داخلي طبقه يا **Osteogenic Layer**: نوموړي طبقه د منضم نسج څخه جوړه شوې ده د اوعيو تعداد په کې کم دی او همدارنګه Sharpey الياف ورڅخه منشا اخلي شارپي الياف په حقيقت کې د کولاجن اليافو د ادامې څخه عبارت دي چې پيريوستوم د هډوکو سره نښلوي نوموړي الياف د پيريوستوم څخه هډوکو کې د پيريوستوم داخلي طبقه فوق العاده حجروي ده چې د يو شمېر دوک ماننده حجراتو څخه جوړه شوې ده چې د هډوکو د مولده حجراتو يا Osteoprogenitor په نوم يادېږي نوموړي حجرات نه يوازې دا چې د عظمي حجراتو منبع ګڼل کېږي بلکه غضروفي حجرات يا Chondrocyte حجرات هم ورڅخه منشا اخلي لاندې شکل د Osteogenic حجراتو څخه د عظمي او غضروفي حجراتو جوړېدل توضيح کوي.

Figure 11-5: Development of an osteon.



د حجراتو تحول په عظمي او غضروفي حجراتو باندې د حجراتو په موقعيت پورې اړه لري که چېرې حجرات د شعريه اوعيو سره نژدې موقعيت ولري په اوستيوبلاسټ حجراتو او که چېرې د شعريه اوعيو څخه لرې موقعيت ولري په Chondrioblast حجراتو باندې بدلېږي د اوعيو موجوديت غضروفي يا عظمي محراقات د هډوکو د کسر په ناحيه کې واضح کوي او هغه عمده فکتور چې په دغه حادثه کې دخيل ګڼل کېږي د اوکسيجن د غلظت څخه عبارت دي.

د پيريوستوم اهميت په لاندې حالاتو کې ثابيتږي.

1- د موي او عيې او اعصاب هډوکو ته انتقالوي او د هډوکو په تغذيه کې برخه اخلي د وينې او عيې د سطحې طبقي څخه داخلي طبقي ته او لدې څخه Volkman Canal ته او بالاخره له دې ځای څخه He version Canal ته رسيږي او همالته ختميږي.

2- د عضلاتو او اوتارو په التصاق کې مرسته کوي.

3- په اوستيوجينيک فعاليت کې رول لري.

بايد پوه شو چې د پيريوستوم Osteogenic فعاليت په کاهلو اشخاصو کې غير فعال مګر په مرضي او پتالوژيکو حالاتو کې دوباره شروع کيږي او د عميقه طبقې حجرات يې تکثر کوي او Osteoblast حجرات جوړوي که د پيريوست پارچې د بدن په نورو برخو کې غرس شي نو هلته هم د تعظم حادثه صورت نيسي همدارنګه نوموړي جوړښت د هډوکو د ترميم په وخت کې او همدارنګه د هډوکو د نورمال تشکل په وخت کې د هډوکو د اضافي تشکل څخه مخنيوی کوي.

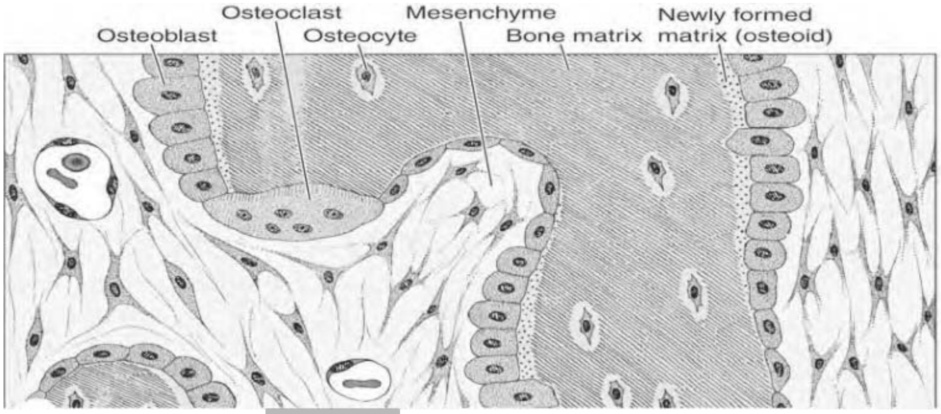


Figure 12-5: Osteoblasts and osteocytes.

Endosteum: د منضم نسج هغه نرۍ صمحاقونه چې اوږدو هډوکو د مغز تشول کانالونه، د سفنجي هډوکو تولې خلاګانې او د He version کانالونو سطحې يې پوښلې دي Endosteum په نوم يادېږي نوموړی نسج د شبکوي اليافو څخه جوړ شوي دي چې سطح يې د دې ډول هموارو حجراتو په واسطه پوښل شوې ده چې نوموړي حجرات د Hematopoietic او Osteogenic فوق العاده قدرت لري چې د ضرورت په وخت کې په اوستيوبلاست حجراتو بدليږي او د هډوکو د ترميم او تعظم په عمليه کې برخه اخلي نوموړي جوړښت نظر پيريوست ته نری دي او د هډوکو حجرات څيرو.

الف- **Osteoblast** حجرات: نو موړي عظمي حجرات د عظمي نسج په ازاده سطحه کې موقعيت لري دا حجرات د اپيتيليل د حجراتو په شان يو د بل په څنګ کې قرار لري چې د عظمي مترکس د جوړولو وظيفه په غاړه لري نوموړي حجرات د مترکس جوړولو په وخت کې استوانوي يا معکبي شکل غوره کوي او سايتوپلازم يې شديد بازوفيليک تعامل لري او کله چې د عظمي مترکس جوړولو وظيفه پای ته ورسېده نو حجرات هم سايتوپلازميک استطالات لري چې د دې استطالاتو په واسطه له خپلو مجاورو حجراتو سره تماس نيسي نوموړي حجرات د مترکس جوړولو په وخت کې فعال GB, RER او لويه هسته لري چې Eccentric منظره لري نوي جوړ شوي مترکس چې Calcified شوي نه وي Osteoid يا Prebone په نامه يادېږي په Active Osteoblast حجراتو کې Pas- Positive – Cytoplasmic Granule موجود دي او په احتمالي ډول کېدای شي چې د مترکس Natural Muco Polysaccharide پېش قدم مواد وي په هر صورت کله چې ذکر شوي حجرات نوموړي مواد افراز کړي پخپله حجرات په نوموړي موادو کې بندېږي او په اوستيوسايټ حجراتو باندې بدلېږي.

څرنګه چې دا حجرات هډوکي جوړوي نو د Ossification په وخت کې د دې حجراتو په سايتوپلازم کې يو انزايم افرازېږي چې د Alkaline – Phosphatase په نوم يادېږي نوموړي مواد يا انزايم په مترکس کې د معدني موادو ترسب اسانوي په دې ډول چې نوموړي انزايم فاسفورس لرونکي مرکبات تجزيه کوي او فاسفيټ ايونونه جوړوي او بيا جوړ شوي ايونونه د کلسيم د ايونو سره يوځای کېږي او عظمي مالګې جوړوي.

ب- **Osteocyte** حجرات: دا حجرات د Osteoblast حجراتو څخه منشا اخلي چې د عظمي لميلاګانو په Lacunae کې موقعيت لري او په هره Lacunae کې يوه اوستيوسايټ حجره ځای نيسي دا حجرات هم خپله سطحه کې استطالات لري چې همدې استطالاتو په واسطه د نورو حجراتو سره تماس نيسي او همدارنګه د همدې لارې د حجراتو او عيوترمنځ د موادو تبادله صورت نيسي.

د اوستيوسايټ حجراتو استطالات او يوه اندازه مايع د کوچنيو کانالونو په داخل کې چې دغه کانالونه Lacunae په منځ کې قرار لري او د Canaliculi په نوم يادېږي د حجراتو لپاره د ضرورت وړ اکسيجن او غذايي مواد تهيه کوي Osteocyte حجرات بيضوي شکل لري سايتوپلازم اورګانيلونه او اجزا يې کمېږي.

ج- **Osteoclast** حجرات: دا غټ حجرات Giant – Cells دي چې د 50-5 پورې هستې لري نوموړي حجرات د خپلو غير واضح حدودو او وېښته مانند تبارزاتو په درلودلو سره تشخيص کېږي چې دغه تبارزات د Villous like Process په نوم يادېږي د دې حجرې سايتوپلازم سور وصفي رنګ اخلي مګر د ځوانو Osteoclast حجراتو سايتوپلازم ابي خاکستري رنګ اخلي کله چې نوموړې حجره زړه شي جسامت يې کوچنۍ هسته يې متراکمه او Pyknotic کېږي د دې حجراتو قطر تر 150 مايکرونه پورې تخمين شوي دي.

د دې حجراتو په سايتوپلازم کې درې نوع ويزيکلونه ليدل کېږي.

- هغه ويزيکلونه چې نظر ليزوزوم ته لوی او روښانه دي.
- Coated Vesicles چې ګلجي جهاز سره شباهت لري.
- هغه کوچني او تيره ګرانولونه چې کېدای شي لايزوزوم وي ځکه چې د دوی په منځ کې د Acid- Phosphatase انزايمونه تثبيت شوي دي همدارنګه تجربو ښودلې ده چې د اوستيوکلاسټ حجراتو په منځ کې Hydrolytic انزايمونه هم تثبيت شوي دي.

د دې حجراتو د منشا په هکله ډېرې مناقشې شوي دي چې د همدې مناقشو په اساس داسې ويلای شو چې:

Osteoclast يوازې د Osteoblast او Osteogenic Cells يا حجراتو څخه نه دی جوړ شوی بلکه مکروفاژ او مونو سايټونه هم دې حجراتو مولده حجرات ګڼل کېږي نوموړي حجرات د Osteoblast حجراتو برخلاف په کثيفه هډوکو کې نه ليدل کېږي بلکه په سفنجي هډوکو کې خصوصاً په هغه ناحيو کې چې نوموړي هډوکي په کې تخريبېږي زيات ليدل کېږي او د هډوکو هغه کوچني سوري هغه وخت منځ ته راځي کله چې نوموړي حجرات هډوکي تخريبوي او بعضې وخت په دې سوري کې يو شمېر تار ډوله جوړښتونه ليدل کېږي چې دغه جوړښتونه د Striated Border، Ruffled Border or Brush Border په نوم يادېږي چې نوموړي رشتې د کولاجن اليافو بقاياوې دي يعنې د Osteoclast حجراتو د تخريبي فعاليت په نتيجه کې د هډوکو غير عضوي مواد جذب او په ځای يې کولاجنيک بقاياوې پاتې کېږي چې وروسته دا هم جذبېږي.

Osteoclast حجرات هډوکي په دوه مرحلو کې تخريبوي:

1. په اوله مرحله کې نوموړي حجرات PH ته تغير ورکوي يعنې قلوي محيط په اسيد محيط بدلوي او بيا د اسيدي محيط په واسطه هډوکينه پارچه Decalcify کوي.

2. نوموړي حجرات د ليزوزوم د انزايمونو په واسطه لمړی اساسي ماده او بيا وروسته کولاجن الياف منحلوي.

د Parathyroid هارمون د نوموړو حجراتو تشکل او فعاليت متاثروي چې د دې انزايمونو تر تاثير لاندې څو حجراتو سايتوپلازمونه سره يوځای کېږي او يوه غټه حجره منځ ته راوړي چې پراخه سايتوپلازم او متعدد دې هستې لري.

د اوستيوکلاست حجراتو وظيفې په خلاصه ډول عبارت دي له:

1. د هډوکو د کلسيم د جذب په اثر د وينې کلسيم ثابت ساتي.
2. د هډوکو د تخريب په اثر د هډوکو ماډل ساتي.

بين الحجروي ماده: بين الحجروي ماده د عادي Mic په واسطه متجانسه معلومېږي مګر د هډوکو متركس هم د غضروف د متركس په شان د کولاجن اليافو څخه جوړ شوي دي چې اکثراً حلزوني شکل لري په هډوکو کې دوه ډوله بين الحجروي مواد دي چې عبارت دي له:

عضوي موادو او غيرعضوي موادو.

الف- عضوي مواد: د هډوکو عضوي برخه 95٪ د کولاجن اليافو Muco Poly saccharides او پروټين څخه جوړه شوې ده چې نوموړي پولي سکرايډ په اسيدي او خنثی ډول ليدل کېږي چې د دې پولي سکرايډونو په ترکيب کې لاندې مواد شامل دي.

Keratin sulfate :C (Chondrotine 6 Sulfate): b (Chomdritne4-Sulate)

Osteomucoid د هغه پروټينونو د جملې څخه دی چې د هډوکو په متركس کې شامل دي او د لاندې صفاتو په لرلو سره د کولاجن اليافو څخه تفريق کېږي.

- د هايدروکسي پرولين په نه موجوديت.
- د Glycine او Prolin لږ او جزوي مقدار.
- د Leucine او Tyrosine زيات مقدار.

ب- غير عضوي مواد: د هډوکو اساسي مواد کلسيم او فاسفورس څخه عبارت دي همدارنګه له دې څخه علاوه باي کاربونيټ K, Mg, Citrate او Na هم د غير عضوي موادو په ترکيب کې شامل دي چې دومره زيات اهميت نه لري کلسيم او فاسفورس د يو مغلق ساختمان په ډول يوځای شوي دي او Hydroxy Apatits کرستلونه جوړوي $Ca_{10}(PO_4)_6OH_2$ جوړوي د هډوکي Apatite د ستنې په ډول دي چې په منظم ډول يې د کولاجن اليافو په اطرافو کې قرار نيولی دی

او هميشه د بې شکله مادې يا Amorphous Material په واسطه احاطه شوي دي بعضې وخت يو تعداد نور معدني مواد د دې مغلق يا پېچلي ساختمان په منځ کې د کلسيم ځای نيسي او په عضويت کې افاتو د منځ ته راتلو سبب ګرځي خصوصاً يو تعداد راديو اکتيف ايزوتوپونه چې د Bone Seeking Isotope په نوم يادېږي کېدای شي د هډوکو لپاسه نصب شي کېدای شي چې د Ca نورمال ايزوتوپ ځای ونيسي همدارنګه P او Pu کولای شي چې د مترکس په منځ کې د طبعي عناصرو ځای ونيسي تر ټولو خطرناک معدني مواد د راډيوم او ستېرانيم 90 (Sr90) څخه عبارت دي ځکه چې نوموړي عناصر د اټومي انفجار په واسطه توليدېږي او د هډوکو له پاسه نصبېږي او د هډکو د مغز د راډيو اکتيف منبع په حيث پاتې کېږي چې په نتيجه کې د هډوکو مغز او مغز شاوخوا نرم نسج د تشعشع تر تاثير لاندې راولي او د هډکو د مغز او د وينې د حجراتو د سرطان يا کينسر سبب ګرځي.

د هډوکين نسج يا عظمي نسج مطالعه: څرنګه چې هډوکي د کلکو انساجو د جملې څخه دي او پخپل ترکيب کې کلسيم لري نو ځکه يې په عادي ډول Microtome په واسطه مقطع اخيستل مشکل کار دي بلکه د مقطع ايخستلو لپاره يې د خاص تخنيک څخه استفاده کېږي چې دا تخنيک عبارت دي له.

1- Decalcifiation: د دې لپاره چې هډوکي مطالعه کړو نو بايد هډوکي د يو څه وخت لپاره په رقيقو اسيدو کې کېښودل شي تر څو کلسيم او فاسفورس ورڅخه لرې شي تر څو هډوکي نرم او د قطع کولو لپاره اماده شي نوموړي طريقه يوه معمول ترينه طريقه ده هغه اسيدونه چې د Decalcification لپاره ورڅخه کار اخيستل کېږي عبارت دي له:

Acetic Acid ، Sulphoric Acid ، Formic Acid ، Chromic Acid ، Hcl او د Nitric Acid **څخه** همدارنګه لاندې محلولونه په لابراتوار کې د دې منظور لپاره استعمالېږي.

water 820ml ، Hel 80ml او Formic Acid 100ml

د Decalcification عمليه په لاندې ډول اجرا کېږي:

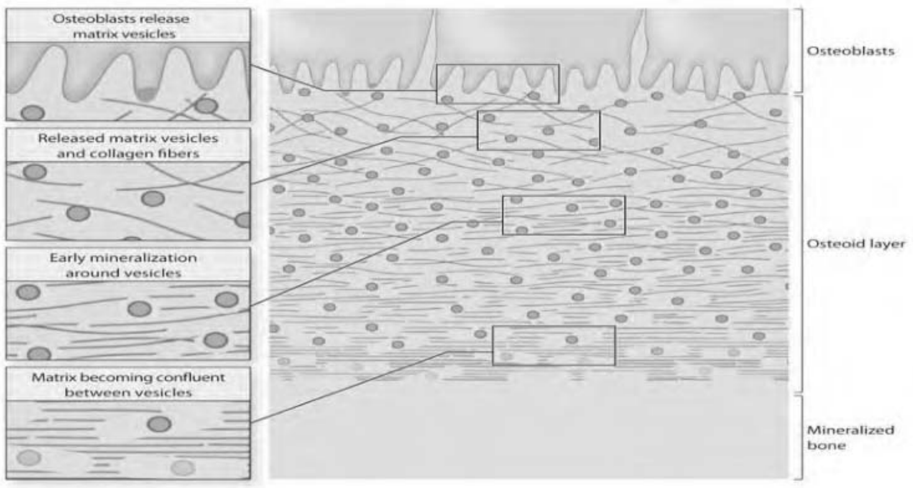
- عظمي پارچه په يوه لوښي کې اچول کېږي او له پاسه يې نوموړی محلول اچول کېږي او تر 50 درجې د سانتي ګريد حرارت لاندې ساتل کېږي مګر هرې 15 دقيقې بعد بايد عظمي پارچه وليدل شي ځکه چې کېدای شي عظمي پارچه په همدې محلول کې حل شي وروسته

حاصله شوي نمونه د جاري اوبو لاندې د يو ساعت لپاره نيول کېږي چې وروسته بيا د عظمي پارچې ځخه په عادي ډول مقطع اخيستل کېږي.

- په دوهمه طريقه کې پرته له دې چې هډوکي د Decalcify شي اره کېږي او د ارې په واسطه لاسته راغلي صفحات تر مايکروسکوپ لاندې کتل کېږي په دې ډول مطالعه کې يوازې Lacunae, Canaliculi ليدل کېږي حجروي عناصر په کې نه ليدل کېږي.
- په دريمه طريقه کې عظمي پارچه په داسې موادو کې اچول کېږي چې د پرافين ځخه کلک وي او بيا د Micro tome په واسطه ورڅخه مقطع اخيستل کېږي.

د هډوکو د اجزاو د تثبيت لپاره يعنې د Alkaline Phosphatase د معلوماتو لپاره حيوان ته Radio Active Phosphate ورکول کېږي او بيا د دې موادو مسير د هډوکو په متركس کې تعقيبېږي.

Figure 13-5: Mineralization in bone matrix.



د هډوکو او غضروفونو مقايسه:

هډوکي د غضروف سره په لاندې درې مواردو کې شباهت لري:

- غير له مفصلي سطحو ځخه د هډوکو خارجي سطحه د غضروف په شان د يو ليفي منظم نسج په واسطه پوښل شوي چې د Periosteum په نوم او غضروف Perichondrium په نوم يادېږي.
- په غضروفو کې د پريکاندريوم Osteogenic حجرات او په هډوکو کې د پيريوستوم Osteogenic حجرات د نسجي نمو سبب ګرځي.
- غضروفي او عظمي حجرات دواړه په Lacunae کې قرارلري.

هډوکي په لاندې موارد و کې له غضروفو سره فرق لري:

- غضروف په Appositional , Interstitial ډول تکثر کوي په داسې حال کې چې هډوکي یوازې Appositional ډول تکثر کوي.
- ځرنګه چې د هډوکو په بین الحجروي فاصلو کې کلسیم ترسب کړی دی نو ځکه د هډوکو ارتجاعیت نسبت غضروف ته کم او کلک دی.
- د غضروف اوعیې مترکس نه لري په داسې حال کې چې د هډوکو په منځ کې زیاتې اوعیې وجود لري.
- په عادي شرایطو کې د هډوکو عضوي بین الحجروي مواد تشکل ځخه وروسته سمدستي Calcified کېږي په داسې حال کې چې د غضروفو بین الحجروي تر هغې چې یې حجراتو Hypertrophy نه وي کړی او د Alkaline Phosphatase د انزایم د افراز سبب نه شي نه Calcify کېږي.
- ځرنګه چې د هډوکو بین الحجروي فاصلې د کلکو سیمنټ مانند موادو ځخه ډکې دي نو ځکه د هډوکو غټېدل د عظمي حجراتو د انقسام په واسطه امکان نه لري په داسې حال کې د غضروفي حجراتو انقسام د غضروف سطحې ته پراختیا ورکوي.

د هډوکو تعظم یا Bone ossification: د هډوکو تعظم په دوه ډوله صورت نیسي.

الف: Intra Membranous ossification : دا ډول تعظم د منضم نسج په غشاګانو کې ضروت نیسي او په لاندې هډوکو کې لیدل کېږي.

- د قحف په اکثرو هډوکو کې لکه: Frontal هډوکي کې Parietal هډوکي کې په Occipital هډوکي او Temporal هډوکي کې.
- د علوي او سفلي ژامو په هډوکو کې.
- د لنډو هډوکو په نشونما کې.
- د اوږدو هډوکو په ضخیم کېدلو کې ذکر شوي تعظم د لیدلو وړ دي.

په عمومي ډول سره **Intra Membranous** په لاندې ډول خلاصه کېږي:

1. دا دخل رحمي ژوند په دوو اخرو په میاشتو کې میزانشیم نسج بدلیدل په عظمي نسج باندې شروع کوي چې په دې مرحله کې لاندینې درې تغیرات د لیدلو وړ دي یا صورت نیسي.
   - د Mitosis د عملیې په واسطه د میزانشیم حجراتو تعداد زیاتېږي.
   - د اوعیو تعداد زیاتېږي.

- په مترکس کې د کولاجن د الیافو د نریو دبنډلونو تعداد زیاتېږي.

2. په وروستۍ مرحله کې د میزانشیم حجراتو د جملې څخه یو تعداد یې په Osteoblast حجراتو باندې بدلېږي او هغه ناحیه چې په هغه کې د اوستیوبلاسټ حجراتو ابتدایي کتله تظاهر وکړي د تعظمي مرکز یا Centers of Ossification په نوم یادېږي په همدې ترتیب په یوه وخت کې څو تعظمي مرکزونه تاسس کوي جسامت یې زیاتېږي انکشاف کوي نوموړي تعظمي مرکزونه وسیع کېږي او یو د بل سره وصلېږي.
3. په دریمه مرحله کې د اوستیوبلاسټ حجرات تر هغه وخته پورې د مترکس عضوي مواد افرازوي تر څو چې خپله همدا حجرات چې د Lacunae په منځ کې قرار لري د همدې افراز شوو موادو په داخل کې بندي او په osteocyte حجراتو باندې بدلې شي.
4. منځ ته راغلي اوستیوسایټ حجرات د کوچنیو کانالونو له لارې د خپلو استطالو په واسطه یو د بل سره اتصال پیدا کوي یا وصلېږي.
5. په دې مرحله کې ټول هغه حجرات چې د میزانشیم حجراتو څخه منشا اخلي په مکمل ډول په Osteoblast حجراتو باندې نه تفریق کېږي بلکه یو شمېر حجرات یې لږ تفریق کېږي او د ابتدایي حجراتو په شکل باقي پاتې کېږي چې دغه حجرات د Poorly Differentiated په نوم یادېږي چې نوموړي حجرات تکثر کوي او اوستیوبلاسټ حجرات جوړ وي.
6. د محیطي منضم نسج صفحات چې په تعظم نه دي معروض شوي په Periosteum او Endosteum باندې بدلېږي.
7. څرنګه چې د جنین د قحف د هډوکو تعظمي حادثه نسبتاً پرمختللې ده نو عظمي تکشیلات په کې د صفحاتو په ډول لیدل کېږي چې نوموړي صفحات اجواف احاطه کوي که چېرې عظمي جوفونه ډېر او صفحات لږ وي نو نوموړي هډوکي د Cancellous Bone په نامه یادېږي چې د دې جوفونو سطحه د استیوبلاست حجراتو په واسطه پوښل شوي وي او که چېرې د Ossification د فعالیت د پرمختللو په وخت کې عظمي ماده ډېره او جوفونه لږ یا کوچني وي منځ ته راتلونکي هډوکي ته Compact Bone وایي کله چې هډوکي ښه تکامل وکړي نو په Compact Bone کې دوه ډوله صفحات منځ ته راځي چې د دې دواړو صفحاتو په منځ کې یو Cancellous ساحه د Bone Marrow یا مخ عظم سره یوځای کېږي.

ب- Endochondral Ossification: غضروفي تعظم په هیالیني غضروفونو کې په دې ډول صورت نیسي چې غضروف استحاله کوي او په تام ډول سره په هډوکو بدلیږي چې په دې ډول تعظم کې لاندې دوه حادثې صورت نیسي.

1. په لمړۍ مرحله کې د غضروفي ماډل کاندروسایټ حجرات Hypertrophy کوي وروسته د تخریب په نتیجه کې جوفونه منځ ته راځي چې نوموړي جوفونه د متکلسي غضروفي ماترکس په واسطه یوله بله څخه بېل شوي دي.
2. Undifferentiated Mesenchyme: حجرات او دموي اوعیې په هغه جوفونو یا مسافو کې چې د کاندروسایټ حجراتو د تخریب څخه وروسته منځ ته راځي نفوذ کوي.

هستوجنیزس: په دې ډول تعظم کې غضروفي ناحیې د عظمي نسج په واسطه معاوضه کیږي په استثنا د مفصلي سطحو کې څخه نورې ټولې غضروفي ناحیې په تدریجي ډول عظمي نسج په واسطه اشغالیږي چې دا ډول تعظم اوږدو هډوکو کې صورت نیسي.

غضروف د خارج له خوا د یوه پوښ په واسطه پوښل شوي دي چې د Perichondrium په نوم یادیږي چې د دې پوښ په داخلي طبقه کې یو شمیر تعظمي حجرات Hypertrophy کوي او په اوستیوبلاسټ حجراتو باندې بدلیږي چې دغه حجرات د غشایي تعظم په ډول فعالیت کوي د جنیني حالت په غضروفي حجراتو باندې بدلیږي چې نوموړي حجرات ماترکس په افرازولو باندې شروع کوي او په نتیجه کې د راتلونکو هډوکو د جوړېدو لپاره یو هیالیني قالب منځ ته راځي د نوموړي غضروف اطراف د پریکاندریوم په واسطه احاطه شوي وي د هډوکو د جوړېدو لپاره غضروفي حجرات د داخل له خوا او د پریکاندریوم حجرات خارج له خوا په عین وخت کې په فعالیت شروع کوي چې مراحل یې عبارت دي له:

- د پریکاندریوم له خوا یوه شعریوي جوانه یا Osteogenic Buds د غضروف په لور روانیږي او د غضروفي حجرې د تخریب او پرسوب سبب ګرځي نوموړي حجرات د هډوکو د طولاني محور سره په موازي ډول واقع کیږي او د Alkaline–Phosphatase انزایم افرازوي تر څو په ماترکس کې د معدني موادو ترسب لپاره اسانتیا برابره کړي.
- د غضروف په ماترکس کې د کلسیم مالګې رسوب کوي تکلس کوي چې تر مایکروسکوپ لاندې په Basophilic رنګ سره ښکاري.

- د غضروفي مترکس د Calcification په نتیجه کې د غضروفي حجرې تغذیه مختل کېږي او بالاخره د حجرې په مرگ باندې خاتمه مومي او په نتیجه کې حجروي تخریب منځ ته راځي چې له دې وروسته غیر منظم اجواف منځ ته راځي چې د غه ډول جوفونه د How ships Lacunae په نوم باندې یادېږي ځرنگه چې مترکس په دې وخت کې اسفنجي منظره لري یعنې د Spongy Bone په شکل پاتې دي د کاندروکلاسټ په واسطه تخریبېږي که څه هم چې نوموړي حجرې د شکل او خواصو له نظره داوستیو کلاسټ حجراتو سره شباهات لري خو نسبت هډوکو ته د غضروفي حجرات زیات تخریبوي.
- همدارنگه په دې مرحله کې د پریکاندریوم میزانشیم حجرات په اوستیوبلاسټ او خپله پریکاندریوم په پیریوستیوم باندې بدلېږي.
- د **Eriosteum** لاندې ذکر شوي اوستیوبلاسټ حجرات نري عظمي طبقې یا Boney Layer جوړوي چې د 2/3 Diphase وسطي برخه د غضروف اطراف احاطه کوي چې د Subperiosteally Bone یا Bone Cartilage په نامه یادېږي او هغه عظمي ناحیه چې جوړېږي د متکلسه غضروفي مرکز یا primary ossification center په نامه یادېږي.
- د **Periosteum** د عمیقې اوعیې جوانه وهي نشونما کوي او د هډوکو د ډیافیز د مرکز خوا ته پرمختگ کوي او کله چې هلته ورسېږي له دواړو خواو څخه د هډوکو په طول یا اوږدوالي کې حرکت کوي او د همدې ځای په شاوخوا کې د راتلونکو هډوکو مرکزي جوف جوړېږي.

د مرکزي کانال تسخیر او نوموړي پرمختگ پرته له مساعدونکو فکتورونو څخه ناممکن دي بناءً یو شمېر مونو سایټونه چې د نوو شعریه اوعیو سره نوموړې ساحې ته رسېدلي دي په Osteoclast Chondrioclast باندې بدلېږي چې د Police Guard وظیفه سرته رسوي یعنې په هر ځای کې چې تخریب شوي غضروفي حجرات او عظمي پارچې د نوموړو شعریه اوعیو د بندیدو سبب وگرځي وړي، په دې ډول دي:

او ل Volkmann’s Canal جوړېږي وروسته هغه Osteoblast حجرات چې د نوو شعریه اوعیو سره یوځای دي د هغه جوفونو د سطحو لپاره چې د Osteoblast او Chondroclast حجراتو د فعالیت په نتیجه کې منځ ته راځي یو عظمي صفحه جوړوي او پخپله د جوفونو په داخل کې Endosteum جوړوي همدارنگه یو شمېر اوستیوبلاسټ حجرات د لکوناگانو

په منځ کې بندي پاتې کېږي او په اوستيوسايټ باندې بدلېږي او هغه حفرې يا سورې چې د مخربو حجراتو د فعاليت په واسطه منځ ته راځي How ship Lacunae په نوم يادېږي.

- هغه نوې شعريه اوعيې د مرکزي کانال په داخل کې قرار لري د Mesenchymal Tissue سره يوځای Bone Marrow جوړوي چې يو شمېر ميزانشيم حجرات په يوه معين وخت کې د وينې د حجراتو په جوړېدو يا Hematologic عمليه کې برخه اخلي يا يې جوړوي نوموړې غضروفي قالب د يو شمېر مراحلو په طي کولو سره په يوه خام يا Immature Bone باندې بدلېږي چې نوموړې هډوکي علاوه له غيرو منظمو او منشعبو عظمي حجاباتو څخه د يو شمېر غيرو منظمو سوريو لرونکي هم وي چې د داخله له خوا د اندوسيتوم په واسطه او د خارج له خوا د پيريوستيوم په واسطه پوښل شوي وي نوموړي عظمي حلقې داخلاً ضخيمېږي او د اوستيوکلاسټ حجراتو د فعاليت په واسطه يې غيرمنظم حجابات او سورې له منځه وړل کېږي او په نتيجه کې خام هډوکي په پاخه هډوکي بدلېږي بايد پوه شو چې د اوږدو هډوکو Epiphysis د تولد څخه وروسته د Secondary Ossification د عمليې په واسطه په عظمي نسج باندې بدلېږي چې د نوموړې لارې د هډوکو طولاني نشونما صورت نيسي.

د Ossification د عمليې په جريان کې د Epiphysis او Diaphysis په مرکزونو کې غضروفي ماډل په عظمي نسج باندې بدلېږي خو بيا هم غضروفي نسج په لاندې دوو برخو کې باقي پاتې کېږي.

الف- مفصلي غضروف په هډوکين نسج باندې نه بدلېږي.

ب- Epiphysis Cartilage (Epiphysal Plate or Epiphysal Disec) په هډوکو نه بدلېږي همدا غضروفي صفحه ده چې د ډيافيز او اپي فيز قطعات سره وصلوي د هډوکو طولاني نشونما د همدې صفحې څخه شروع کېږي او د هډوکو د طولاني نشونما لپاره د بلوغ تر 20 کلنۍ پورې فعاليت کوي که چېرې د Epiphysal Palate څخه مقطع واخيستل شي نو لاندې پنځه ساحې په کې د ليدلو وړ دي.

1- Resting Zone: هياليني غضروف احتوا کوي کوم مورفولوژيک تحول په کې موجود نه وي.

2- Proliferative Zone: د کاندروسايټ حجرات په سرعت سره تکثر کوي او د هډوکو د طولاني محور په امتداد Isogenic گروپونه جوړوي.

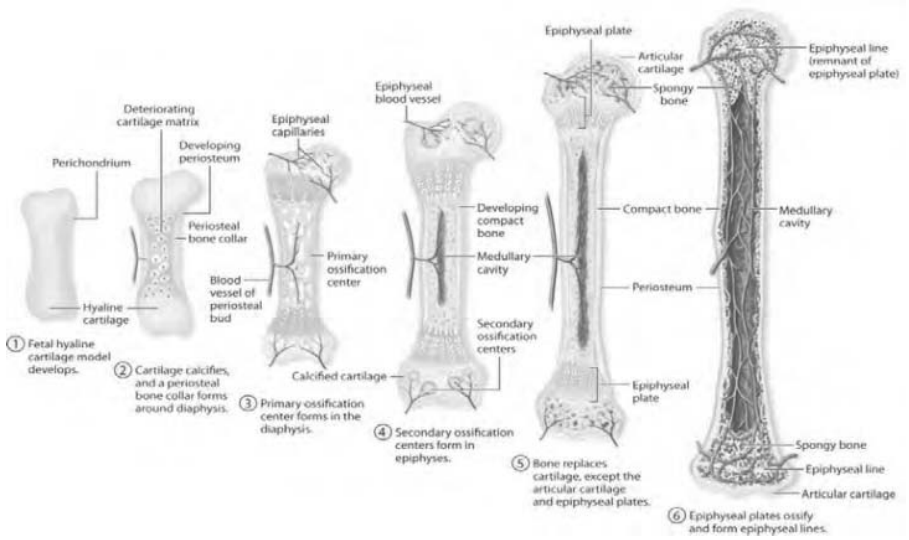
3- The Hyper Tropic Cartilage Zone: هغه کاندروسایټ حجرات چې په سایتوپلازم کې یې ګلایکوجن تراکم کړی وي او مترکس یې د نریو حجاباتو په ډول د کاندروسایټونو ترمنځ فاصلو کې ځای نیولي وي.

4- Calcified Cartilage Zone: د مترکس نري صفحات یې Calcified کېږي.

5- Ossification Zone: په دې ناحیه کې عظمي نسج لیدل کېږي هغه شعریه اوعیې او میزنشیم حجرات چې د پیریوسایت څخه منشا اخلي د هغو جوفونو په طرف چې د غضروف په تخریبي ناحیه کې قرار لري مخ په وړاندې ځي غیر تفریق شوي حجرات اوستیوبلاسټ حجرات منځ ته راوړي او د حجاباتو له پاسه یوه نرۍ طبقه منځ ته راوړي یعنې د عظمي مترکس اساس جوړوي چې وروسته د معدني مالګو د ترسب له کبله تکلس کوي او په نتیجه کې یو شمېر اوستیوبلاسټ په اوستیوسایت باندې بدلوي هغه هډوکي چې د Epiphysal Disc په واسطه منځ ته راځي ابتداً مجوف نه وي بلکه د اوستیوکلاسټ حجراتو د مداخلې څخه وروسته مجوف کېږي اضافي هډوکي له منځه ځي او تشکیل شوي هډوکي خپل نورمال شکل اختیاروي.

د هډوکو په جوړېدو کې لاندې دوه فکتورونه رول لري: موضعي فکتور او هورموني فکتور. د هډوکو جوړېدل که نارمل بنیه ولري او که په مرضي ډول سره وي لمړي د موضعي فکتورونو په واسطه تنبه کېږي او وروسته د هورموني فکتورنو په واسطه کنترولېږي.

Figure 14-5: Osteogenesis of long bones by endochondral ossification.



1- موضعي فکتور (Local Factors): پيريوسايټ د هډوکو په تشکل کې رول لري پيريوسايټ نه يوازې دا چې د هډوکو لپاره د موي اوعيې اماده کوي بلکه د Osteoblast حجرات هم توليدوي تر څو عظمي متركس جوړ کړي.

د Ossification د عملي لپاره د Phosphatase د انزايمونو فعاليت هم مهم رول لوبوي همدارنګه د Vit – D موجوديت د تعظم لپاره ضروري دي ځکه چې د Ca او P فاسفورس د ايونونو غلظت په معين ډول ساتي علاوه له دې نه Lysosome هم د غضروف په متركس باندې تاثير کوي او د هډوکو د Calcify لپاره زمينه برابروي.

2- هورموني فکتورونه (Hormonal Factors): ځينې غدوات لکه Thyroid Hypopysis او Parathyriod غدوات د هډوکو په جوړولو کې مهم رول لري.

همدارنګه عصبي سېستم هم د تعظم په عمليې باندې تاثير لري چې دغه رول د موي منابعو د کنترول په اساس سرته رسوي.

د هډوکو تغذيه: څرنګه چې په دې ډول هډوکو کې د **Trabecullas** ګانو يا عظمي صفحاتو ضخامت کم دی (**0,2nm**) نو د دې ډول هډوکو تغذيه اسانه صورت نيسي ځکه د موي اوعيې چې کله **Bone Marrow** ته ورسوي نو د اسفنجي هډوکينو صحفاتو څخه تيرېږي او په نتيجه کې د همدې هډوکو د تغذيې سبب ګرځي.

په عمومي ډول سره واړه شريانونه په **Arteioles** د پيريوست د سوري کولو څخه د پيريوستيم طبقه په ځانګو باندې ويشي چې نوموړې ځانګې د **Volkmanns Canal** له لارې **Haversion** او بالاخره د هډوکو مغز ته رسېږي همدارنګه **Venuls** يا واړه وريدونه چې د **Bone Marrow** يا د هډوکو د مغز څخه منشا اخلي د پورتنيو خبرو په شان مګر معکوس سېر تعقيبوي.

د متراکمو هډوکو تغذيه: د نوموړو هډوکو تغذيه د کانالونو ديوه سېستم په واسطه چې د osteon, Haversion system په نامه يادېږي صورت نيسي چې نوموړي سېستم د لاندې عناصرو څخه جوړ شوي دي.

الف- Haversion Canal: دا کانال د نوموړي سېستم په منځ کې د هډوکو د طولاني محور په امتداد کې قرار لري چې د موي اوعيې او اعصاب احتوا کوي.

ب- **Haversion Lamella or Conentric Lamella**: نوي متحد المرکز نري او استوانوي عظمي صفحات دي چې د 2-7 مایکرونه پورې جسامت لري چې د متحد المرکزه ټیوبونو په ډول د مرکزي قنات اطراف یې احاطه کړي دي په یوه سېستم کې یې تعداد د 4-20 دانو پورې فرق کوي.

ج- **Lacunae**: نوموړی ساختمان چې په هغه کې Osteocyte حجرات قرار لري د مرکزي کانال د اطرافو سره په یوه ټاکلي فاصله کې قرار لري.

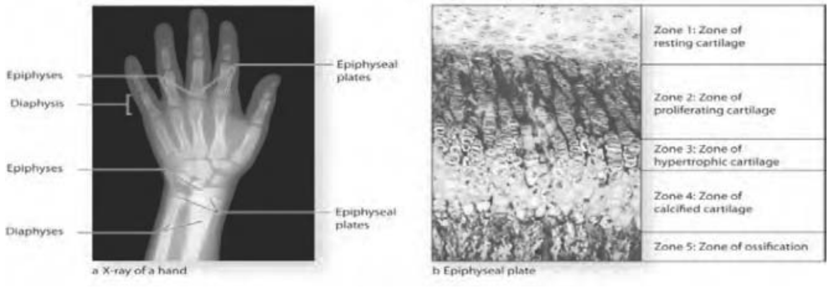
د- **Canaliculi**: Lacunase یا لکوناګانې د یو شمېر کوچنیو کانالونو په واسطه یو د بل سره ارتباط لري چې دغه کانالونه د Canaliculi په نوم یادېږي چې د همدې کانالونو له لارې د هډوکو او وینې ترمنځ ارتباط قایم وي لمړی وینه مرکزي کانال او د مرکزي کانال په اطرافو کې لکوناګآنو ته او بالاخره محیطي لکونا ته د کانالیکولای په واسطه رسېږي همدارنګه په دې کانالیکولای کې د اوستیوسایټ حجراتو استطالات هم قرار لري.

هـ- **Interstitial Lamella**: Haversion system په مسافو کې قرار لري ترتیب یې غیر منظم دی او د موادو سیر دی د دې سېستم په داخل کې په لاندې ډول دي.

اوکسیجن او غذایي مواد د شعریه او عیو څخه خارج او په نسجي مایع کې نفوذ کوي دغه مایع د Canaliculi له لارې Lacumae ته انتقالېږي چې په دې ځای کې پراته اوستیوسایټ حجرات خپل د ضرورت وړ مواد ورڅخه اخلي او متباقي مواد نورو حجراتو ته انتقالوي همدارنګه اضافي میتابولیک مواد د حجرې څخه افراغ او په نوموړي مایع کې انتشار کوي چې د پورتنۍ پروسې معکوس سیر تعقیبوي.

په متراکمو هډوکو کې د Haversion system د مرکزي کانالونو څخه علاوه نور کانالونه هم شته چې د Volkmann′کانالونو په نوم یادېږي کوم چې هډوکي په عرضاني ډول قطع کوي او د هډوکو د طولاني محور سره موازي سیر لري په داسې حال کې چې د Volkmann′s کانالونو سیر د هډوکو پر طولاني محور باندې عمود دی او د Heversion system سره یو ځای کېږي.

Figure 15-5: Epiphyseal growth plate: Locations and zones of activity.



د هډوکو تغیرات په مختلفو شرایطو کې: هډوکو د ژوند په مختلفو دورو او شرایطو کې په ډول ډول تحولاتو باندې اخته کېږي چې تر ټولو مهم يې په لاندې ډول دي.

الف- د هډوکو ترمیم او ماتېدل یا Fracture and Repair: کله چې یو هډوکی ماتېږي نو د عظمي تخريباتو سره يوځای د نوموړي ناحيې دموي اوعيې څېرې کېږي يا Rupture کوي او خونريزي صورت نيسي د يوه کسر د ترميم په وخت کې لاندې تغيرات په مکسوره ناحيه کې د ليدلو وړ دي.

- د مکسوره ناحيې څخه د وينې علقه، حجروي عناصر او د تخريبوي هډوکي متركس پاک او ليرې کېږي.
- د پيريوستيوم او اينديوستيوم د شديد عکس العمل په نتيجه کې غير تفريق شوي حجرات او د Fibroblaste حجرات تکثر کوي او فوق العاده حجروي نسج منځ ته راوړي چې دغه نوي جوړ شوي نسج مکسوره ناحيه اشغالوي او د نوموړي ناحيې په نهاياتو کې نفوذ کوي.
- دلته هډوکي په دواړو طريقو سره جوړېږي يعنې په Intra Membranous ډول او هم په Endochondral ډول جوړېږي دغه منځ ته راغلي هډوکي ابتدايي هډوکي دي چې دغه خام هډوکي يا ابتدايي هډوکي د Callus په نوم يادېږي دلته مات شوي هډوکي د غير منظم حجاباتو يا Trabeculla ګانو په واسطه يو د بل سره وصل کېږي.
- ابتدايي هډوکينه نسج ورو ورو جذبېږي او ځای يې د Lamellar Bone نيسي.

ب- د هډوکو Atrophy: د هډوکو اتروفي په لاندې حالاتو کې تظاهر کوي يا ليدل کېږي.

- Old age.
- Disuse.
- د دموي ذخيرو کموالي.
- د وينې په ځينو ناروغيو کې چې د Bone marrow حجم د زياتوالي او د هډوکو د ضخامت د کموالي سبب ګرځي.
- Osteoporosis د غذايي موادو کموالي يا اندو کرايني سوء تشکلاتو په اثر چې د هډوکو حجابات نري او مسافات يې پراخه کېږي.

هستوفزیولوژي:

1- Support: د هډوکو صفحوي ساختمان د هغو فشارونو په مقابل کې چې د وظیفې د اجراتو په وخت کې ورسره مخامخ کېږي استنادي وظیفه سرته رسوي په دې ساختمانونو کې کوښښ شوی دی چې د لږ مادې په کارولو سره د زیاتې قوې په مقابل کې عظمي استناد حاصل شي بآید وواېو مخکې له دې چې یو هډوکی مات شي نوموړي هډوکي به د 35000pound /mm2 فشار په مقابل کې مقاومت کړی وي.

2- Protection: هډوکو مختلفو اعضاو ته محفوظ ځایونه جوړ کړي دي لکه د قحف هډوکو او د ملا د تیر هډوکو چې د CNSته صدري قفس زړه او سږو ته د حوصلې هډوکو، اعضاؤ ته او همدارنګه Bone Marrow ته هم هډوکو یو محفوظ چوکاټ یا ځای جوړ کړی دی.

3- Reserve: اسکلیټ د بدن د مجموعي کلسیم 99٪ جوړوي د وینې او هډوکو د کلسیم ترمنځ همېشه ارتباط موجود دی.

4- Locomotion: هډوکو د اوتارو عضلاتو د ارتکاز لپاره زمینه برابره کړې ده او د بدن د مختلفو حرکاتو سبب ګرځي.

5- د هورمونونو کنترول: هډوکي په غیر مستقیم ډول د تایرائیډ او پاراتارئیډ د هورمونونو د موازنې د کنټرول وظیفه په غاړه لري.

د مخلتفو فکتورونو تاثیر پر هډوکو باندې: په عمومي ډول سره هغه فکتورونه چې په هډوکو باندې تاثیر کوي په درې ګروپونو وېشل شوي دي.

ارثي فکتورونه یا Genetic Factors ، Endocrinal Factors او غذايي فکتورونه.

1- ارثي فکتورونه (Genetic Factors): اساسي فکتور دی چې په Osteogenesis او Morphogenesis باندې تاثیر لري او عبارت دي له.

- Ostegenesis Genes واقع کیدل نه واقع کیدل او د غضروف موجودیت کنترولوي.
- هغه وخت چې د تعظم مرکزونه په نورمال حالت کې تاسس وکړي تعینېږي.
- د Epiphysis غضروف د تړلو او نشونما د توقف وخت ټاکي.

2- هورموني فکتورونه (Hormonal Factors): ځینې غدوات د هډوکو په نشونما، تخریب او نورو عظمي فعالیتونو باندې تاثیر لري چې عبارت دي له.

- **Growth Hormone**: نوموړی هورمون د نخامیه غدې د قدامي فص څخه افرازېږي د ژوند په مختلفو دورو کې د دې هورمون زیاتوالي او کموالي په Epi – Articu باندې تاثیر لري چې په فزیولوژي که به مفصلاً تدریس شي.
- **Sex Hormone**: د اندروجن او استروجن هورمونونه د تعظمي مرکزونو په تشکل او تکامل باندې تاثیر کوي.
- **Para Thyriod Hormone**: د Osteoclast حجراتو د فعالولو سبب ګرځي چې نوموړي حجرات بیا په هډوکو د مترکس د ازادېدو سبب ګرځي.
- **CalcitonineHormaone**: نوموړي هورمون د Thyroid غدې د Para – Follicular Clear Cell په واسطه افرازېږي او د Osteoblast حجرات فعالوي او په نتیجه کې د هډوکو Synthesis یا جوړېدو سبب ګرځي.
- **Thyroxin**: د عضویت د عمومي میتابولیزم د سرعت د کنترول سبب ګرځي.

3- غذایي او میتابولیک فکتورونه:

- **Protein**: د امینواسیدونو د کمښت د مخنیوی لپاره باید له غذایي پروټینونو څخه استفاده وشي تر څو د کولاجن د الیافو جوړښت یا Synthesis په ښه ډول صورت ونیسي.
- **Vitamin – A**: نوموړی ویټامین په اوسټیوبلاسټ او اوسټیوکلاسټ حجراتو باندې تاثیر لري نوموړي هورمون د اوسټیوبلاسټ حجراتو د عظمي مترکس د تولید او جذب د وتیرې په تعادل او موازنه باندې تاثیر لري د Epiphysal Plate تعظمي وتیره تشریح کوي او همدارنګه د نورمالې نشونما او هغه مېخانیکي فکتورونو په نظم کې رول لري کوم چې په هډکو باندې واردېږي.
- **Vitamin – C**: نوموړی ویټامین د کسرونو د ښه ترمیم او همدارنګه د کولاجن الیافو د جوړښت لپاره ضروري دي.
- **Vitamin – D**: د دې لپاره چې د هډوکو ښه منرلایزیشن صورت ونیسي نو بآید د کلسیم فاسفورس او ویټامین ډي کافي مقدار موجود وي. یعنې نوموړی ویټامین د calcification لپاره ضرور دي.

مفاصل یا Joints د ځو عظمي پارچو اتصالي نقطې یا برخې ته مفصل یا Joint ویل کېږي همدارنګه د Articulation او Joint اصطلاح په مترادف ډول کارول کېږي په عمومي ډول سره مفاصل په لاندې ډول تصنیف کېږي.

- **متحرک مفاصل** (Diarthrosis)
- **نیمه متحرک مفاصل** (Amphyarthrosis)
- **ثابت یا غیر متحرک مفاصل** (SynArthrosis)

هغه غیر متحرک مفاصل چې د هغوی ترمنځ جوفونه موجود دندې په لاندې شکلونو سره لیدل کېږي.

الف- Synostosis: په دې ډول مفصلونو کې عظمي پارچې د عظمي نسج په واسطه یو د بل سره وصلېږي او غیر متحرک مفصلونه منځ ته راوړي دا ډول مفصلونه دطفولیت په وخت کې د لیفي نسج په واسطه اما د کهولیت په دوران کې د عظمي نسج په واسطه یو د بل سره وصلېږي لکه د قحف د هډوکو ترمنځ درزونه دې ډول مفصلونو ښه بېلګه جوړوي.

ب- SynChondrosis: په دې ډول مفصلونو کې عظمي پارچې د لیفي او یا هیالیني غضروفو په واسطه یو د بل سره وصلېږي نوموړي مفصلونه یوه کمه اندازه یا محدود حرکات لري د دې مفصلونو بیلګې په لاندې ډول دي.

1. **Symphysis Pubic**: نوموړي مفصل د فبروزي غضروف په واسطه وصل شوي دي.
2. اضلاع ارتباط د Sternum د هډوکي سره.
3. په Inter Vertebral Disc کې ذکر شوي مفصلونه د لیدلو وړ دي.

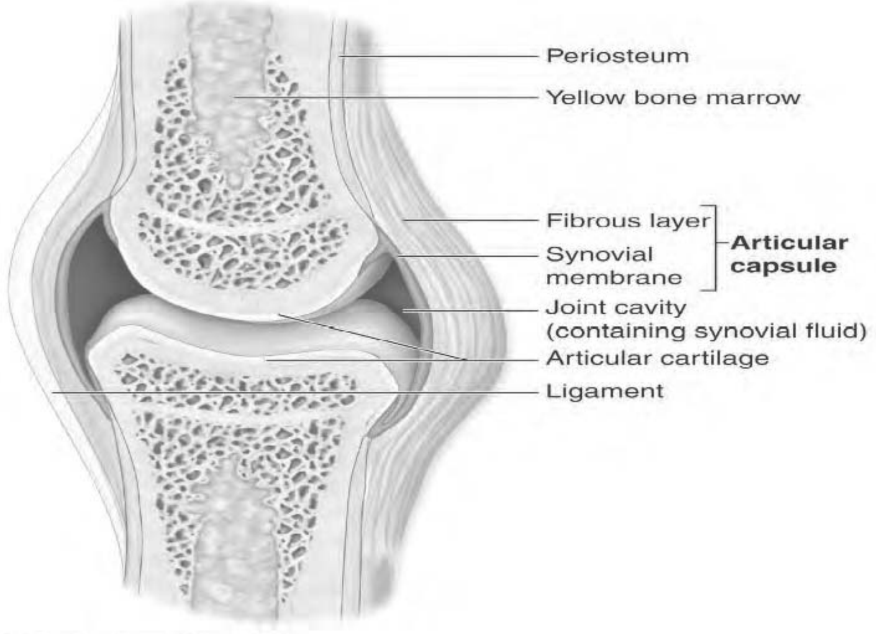
ج- SynDesmosis: نوموړي مفصلونه هم د Dense Connective Tissue د کولاجن او الاستیک الیافو په واسطه وصل شوي دي.

د متحرکو مفصلونو جوړښت یا ساختمان: یو حرکت لرونکی مفصل یا بند د لاندې عناصرو څخه جوړ شوي دي.

- **مفصلي جوف** (Articular Cavity)
- **مفصلي غضروف** (Articular Cartilage)
- Articular Capsule
- Synovial Fluid

- Articular Disc
- Articular Ligement

Figure 16-5: Diarthroses or synovial joints.



a Typical synovial joint

1- مفصلي جوف (Articular Cavity): هغه جوف دی چې ټول مفصل په کې قرار لري.

2- مفصلي غضروف (Articular Cartilage): نوموړی غضروف هیالیني دي اما نادراً لیفي وي چې د 0,5-06mm پورې ضخامت لري او ټوله مفصلي سطحه يې پوښلې وي لکه په temporo Mandibular joint یا مفصل کې. مفصلي غضروف پریکاندریوم نه لري او همدارنگه په دې غضروف کې کولاجن الیاف او حجرات په یوه خاص نظم ترتیب شوي دي.

الف: د کولاجن الیاف د غضروف په ژوره سطحه کې عمودي او په سطحي برخه کې د غضروف د سطحې سره موازي سیر لري.

ب: همدارنگه حجرات يې په ژوره برخه کې مدور او د عمودي قطارونو په ډول صف جوړوي په داسې حال کې چې په سطحي برخه کې يې حجرات مدور او غضروف د سطحې سره موازي دي مگر د گروپونو په ډول نه سره يوځای کېږي.

3- مفصلي کپسول (Articular Capsule): دې کپسول د مفصلي جوف شاوخوا احاطه کړې ده د کپسول جوړښت یا ساختمان په مختلفو بندونو کې مختلف دي خو په عمومي ډول سره کپسول د لاندې دوو طبقو څخه جوړ شوی دي.

الف: خارجي طبقه (Fibrous Layer): نوموړې طبقه د Dense Connective Tissue جوړه شوې ده چې د Peristeum سره ارتباط لري.

ب: Synovial Laver or synovil Membrane: نوموړې غشا پرته له غضروف څخه ټول مفصلي جوف احاطه کړی دی نوموړي غشا په ځینو ناحیو کې التوات لري چې د Synovial Villi په نوم یادېږي د نوموړي غشا نسجي ساختمان عبآرت دي له:

- **Lining Cell:** نوموړي غشا د داسې حجراتو په واسطه سره پوښل شوې ده چې د اپیتیل حجراتو څخه نه دي نو ځکه د Pols Epithelium په نوم یادېږي.
- د فرشونکو حجراتو لاندې قاعدوي غشا وجود نه لري.
- **منضم نسج:** د سطحې حجراتو لاندې د سست منضم نسج یوه طبقه موجود ده چې Adipose tissue احتوا کوي.
- په Synovial Membrane کې د Electron microsope په واسطه دوه ډوله حجرات تثبیت شوي دي.

یو د دې حجراتو له جملې څخه چې د مکروفاژ حجراتو سره شباهت لري د مستې سیل په نوم یادېږي چې یو زیات شمېر لایزوزوم لري او بل ډول حجرات یې چې په زیاته اندازه پرمختللي RER لري او د فایبریوبلاستې حجراتو سره شباهت لري د Fat Cell په نوم یادېږي کېدای شي چې دواړه حجرات د وظیفوي مراحلو په جریان کې یو ډول دي.

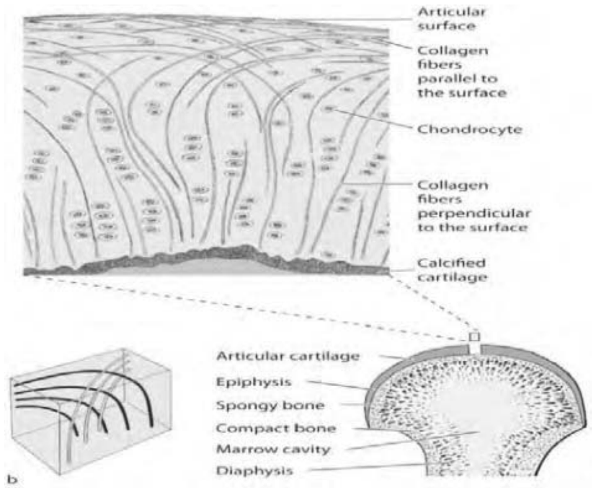
همدارنګه د Radio Autography مطالعاتو ښودلې ده چې د Synovil Membran پوښوونکي حجرات Hyaluronic Acid او پروټین جوړ وي او دغه جوړ شوي مواد په Synovial Fluid کې اطراح کوي Macrophage Cell, Fat Cell دواړه Phagocytic خواص لري خو د Macrophage حجرات نسبتاً فعال دي یعني نوموړي حجرات مفصلي جوف د هغه بقایاو څخه چې د مفصلي عناصرو تخریب په نتیجه کې منځ ته راغلي دي پاکوي او له منځه یې وړي.

4- Synovial fluid: یو لزوجي شفافه او بې رنګه مایع ده چې مفصلي سطحې مرطوبې او ښویې ساتي او د مفاصلو ښویېدل یو پر بل اسانوي علاوه له دې څخه نوموړي مایع د غذایي موادو

لرونکې ده چې د غضروف په تغذيه کې رول لري د نومورې مادې د کموالي په صورت کې نومورې ماده په اساسي ډول د وينې د اوعيو د جدار څخه ترشح کېږي او Hyaluronic سره چې د Synovial Membrane په واسطه توليدېږي يوځای کېږي.

5- Articular Disc or Articular Meniscus: يوه نرۍ صفحه ده چې د اکثراً ليفي ده او کېدای شي چې په ليفي نسج باندې بدل شي نومورې جوړښت په هغو شرايطو کې په مفصل کې ليدل کېږي چې مفصلي سطحې يې په تام ډول سره تطابق نه وي کړی.

6- Articular Ligament: نومورې ساختمان مفصل محافظه کوي نومورې ساختمانونه د کولاجن اليافو څخه چې په منظم او متراکم ډول يو د بل سره يوځای شوي جوړ شوي دي همدارنګه يو شمېر فايبروبلاسټ حجرات چې د دې ساختمان د فاصلو په منځ کې قرار لري تر



فشار لاندې نيولي دي.

Figure 17-5: Articular cartilage.

د مفصل تحولات په مختلفو شرايطو کې:

الف- دجروحاتو په وخت کې: په جروحاتو کې Synovial Membrane التهابي عکس العمل ښيي کېدای شي چې د التهابي Exudation له کبله د مفصلي مايع مقدار په مفصلي جوف کې زيات شي مفصلي کپسول او غشا په تام ډول ترميمېږي اما که مفصلي غضروف تخريب شي دوباره نه جوړېږي که افت Meniscus مصاب کړي نو ليفي کپسول نمو کوي او همدې مصابې

شوې ساحې ځای اشغالوي که چېرې مفصل ډیوه طولاني وخت لپاره غیر فعال پاتې شي نو په نتیجه کې مفصلي غضروف اتروفي کوي.

ب- د مفصل تحولات نظرپه سن سره: د سن په پرمختګ سره osteo– Arthritis تحولات تظاهر کوي.

ماده په اساسي ډول د وینې د اوعیو د جدار څخه ترشح کېږي او Hyaluronic Acid سره چې د Synovial Memrane په واسطه تولید ېږي یو ځای کیږي.

عصبي نسج

Nervous Tissue

یو اختصاصي فوق العاده تفریق شوی نسج دی چې د بدن د ټولو غړو او انساجو فعالیتونه تنظیموي او د هغوی اړیکې له محیط سره تامینوي.

نوموړی نسج د عصبي حجرو څخه چې د دې نسج وظیفوي او ساختماني واحد دی او همدارنګه د ځینو نورو ژونکو څخه چې د **Neurglia** په نوم یادېږي او د منضم نسج په شان استنادي تغذیوي او دفاعي وظیفه په غاړه لري جوړ شوی. عصبي نسج په ټول بدن کې د یوې نښلېدونکې شبکې په ډول خپور شوي دي د اناټومي له مخې په لاندې دوو ناحیو کې تقسیمېږي.

1- مرکزي عصبي سېستم (Central Nervous System):

مرکزي عصبي سېستم د هډوکین پوښ په واسطه احاطه شوی دی او دوه برخې په کې شاملې دي.

الف- دماغ (Brain): د قحف د هډوکو په منځ کې واقع دي.

ب- نخاع (Spinal Cord): د دماغ په امتداد د ملا د تیر په کانال کې شتون لري.

2- محیطي عصبي سېستم (Peripheral Nervous System):

د پورته ذکر شوو ناحیو څخه د باندې پراته دي او لاندې ساختمانونه په کې شامل دي.

الف- محیطي اعصاب: د پړي په شان ساختمان دی چې د دماغ یا نخاع څخه منشا اخلي او د Spinal Nerve Cranial Nerve په نوم یادېږي.

ب- عصبي عقدات (Ganglia): د عصبي حجرې د کوچنیو ګروپونو څخه جوړ شوي دي عصبي سېستم په ټولو حیاتي فعالیتونو باندې تاثیر لري او د اندوکراین سېستم سره یوځای د بدن ټول فعالیتونه کنټرولوي.

د عصبي سېستم او اندوکراین سېستم اړیکې دومره صمیمي دي چې ځینې وخت دواړه سېستمونه د Neuro Endcrine سېستم په نوم یادېږي خو دومره باید ووایو چې د عصبي سېستم عکس العمل سریع مګر د اندوکراین سېستم ځواب بطي دی همدارنګه د عصبي سېستم عکس العمل په یوه ساحه کې محدود وي په داسې حال کې چې د اندوکراین سېستم عکس العمل په ټول بدن کې منتشر دي اوزیاته ساحه په بر کې نیسي.

یو شمېر ساختمانونه شته چې اخذې د محرکو اعصابو سره وصلوي یا یې نښلوي چې عبارت دي له محیطي اعصابو، عصبي عقدو او عصبي نهایا تو څخه.

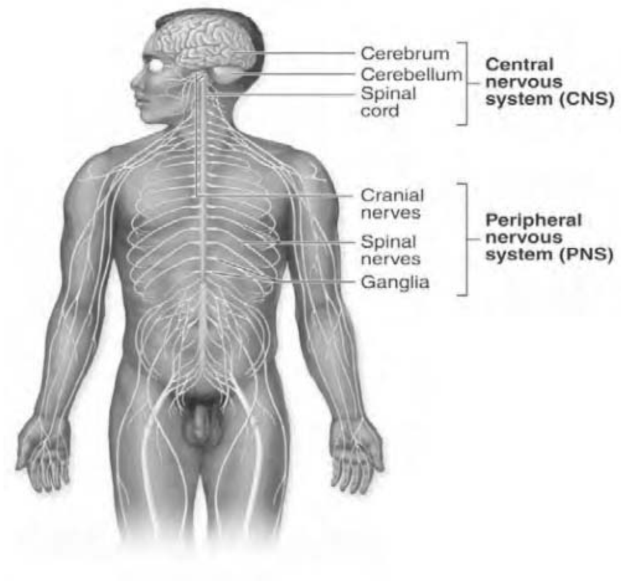


Figure 01-6: The general organization of the nervous system.

د عصبي نسج نسجي ساختمان:

د نسجي ساختمان له مخې عصبي سېستم د لاندېنیو ساختمانونو څخه جوړ شوي دي.

1. حقیقي عصبي نسج (True Nervous Tissue)
2. بین البیني نسج (Interstitial Tissue)
3. کاهل منظم نسج (Proper Connective Tissue)

1- حقيقي عصبي نسج (True Nervous Tissue): نو موړی نسج د نيورونونو څخه جوړ شوی دی نيورون د عصبي نسج ساختماني او فزيولوژيک واحد دی خاص مورفولوژيک اوصاف لري چې وروسته به تشريح شي.

2- بين البيني نسج (Interstitial Tissue): د نيوروگيلياؤ څخه جوړ شوي دي د منضم نسج په شان د نيورونونو دجسم او ښانگو يا ښانگو د فواصلو ترمنځ موقعيت لري چې د عصبي نسج لپاره استنادي افرازي، تغذيوي او دفاعي رول لري.

3- کاهل منضم نسج (Proper Connective Tissue): منضم نسج په مرکزي عصبي سېستم کې د دماغ د پوښ په جوړولو او د وينې د رگونو په پوښولو کې برخه اخلي.

نيورون (Neurone):

فوق العاده تفريق شوي ژونکي دي چې د عصبي سېستم د وظيفوي او ساختماني واحد څخه عبارت دی نيورونونه ښلا ښلو تنبهاتو په مقابل کې د ځانه عکس العمل ښيي او نوموړو تنبهات د يوې برخې څخه بلې برخې ته انتقالوي.

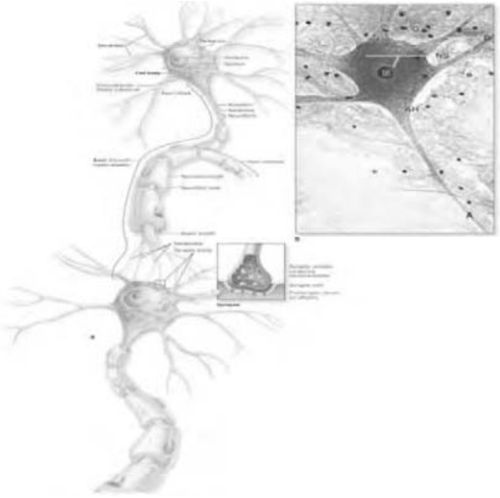


Figure 02-6: Structures of neuron.

د نيورونو شمېر: د انسان په عصبي سېستم کې 14Billions بيليونه نيورونونه محاسبه شوي دي چې ټول ژونکي يې په وخت کې فعال نه وي بلکه يو شمېر يې فعال او نور يې د ذخيرې په شکل موجود دی.

سايز: د عصبي ژونکو سايز د ټول بدن د ژونکو په نسبت لوی مگر سايز يې مختلف دی يعنې د مخيخ د کوچنې حبيبوي حجرې څخه چې 4-5 مايکرون پورې سايز لري بيا د نخاع د قدامي قرن د غټې حجرې پورې چې 130 مايکرون سايز لري فرق کوي په دوديز ډول د يوې عصبي حجرې سايز د هغې د جانبي ښانگو په طول او شمېر پورې اړه لري.

د نيورون شکل (Shape): د عصبي ژونکو شکل د مدور څخه بيضوي دوک ماننده ستاره ماننده او يا منشوري شکل لري چې د لاندې عواملو پورې اړه لري.

- هغه ناحیه چې د هغې څخه ځانګې منشا اخلي.
- هغه تاثیرات چې د مجاورو عناصرو څخه په حجرې باندې وارد یږي.

حجروي جسم ((Cell Body (Peri Karyon)):

د هستې او سایتوپلازم څخه مشتمل دی دا یو Trophic مرکز او د تنبهاتو د اخیستلو محل دی د حجرې قطر 0,1-13,5nm پورې فرق کوي غشا یې د نورو ژونکو د غشا سره مشابه ده په دومره تفاوت چې د Synapse په برخه کې ضخیمیږي.

هسته: د عصبي حجرې هسته په دودیز ډول د حجرې په مرکز کې پرته ده او کېدای شي چې محیطي موقعیت هم غوره کړي. د هستې جسامت د حجرې په فعالیت پورې اړه لري هره ژونکه په معمولي ډول یوه هسته لري خو هغه عصبي ژونکي چې حسي عقدات او سمپاتیک عصبي ژونکي لري څو هستې لري د هستې کروماتین یې ظریف او د هستې په منځ کې په مساوي ډول توزیع شوي دي څرنګه چې د Extended یا Eucbromatic له ډولونو څخه دي نو ځکه د تلوین په واسطه په روښانه رنګ سره لیدل کېږي همدارنګه د نیورونونو هسته د جنسي کروماتین د پېژندلو لپاره مناسبه رنګ غوره کوي همدارنګه د نیورونونو د هستو د داخلي غشا په برخه کې په دودیز ډول د هیترو کروماتین یوه شبکه موجوده ده.

د هستې په داخل کې د یوې څخه تر دوو پورې هستچې موجودې دي چې د نیورونونو وظیفوي فعالیت په ډېربدو سره یې جسامت او شمېر زیاتیږي او د یوه نامعلوم سببه **Meatchromatic** وصف لري په نورمال حالت کې هستچه د هستې په مرکز کې پرته ده خو کله چې د خپل ځای څخه بې ځایه شي نو په مرضي حالت باندې دلالت کوي.

سایتوپلازم (Cytoplasm): د عصبي حجرې سایتوپلازم د نیوروپلازم په نوم یادیږي چې لاندې ساختمانونه احتوا کوي.

Neurofibrits: که چېرې له بېلا بېلو میتودونو څخه استفاده وکړو یعنې د نقرې د تلوین څخه استفاده وکړو نو د ټولو عصبي ژونکو په سایتوپلازم کې نیورو فایبریلونه Osmic Acid تثبیت کېږي نوموړي فایبریلونه نه یوازې دا چې د حجرې په جسم کې موجود دي بلکه د نوموړو ژونکو په سایتوپلازمیکو ځانګو کې هم د امتداد یا ادامه لري چې ځینې وخت ضخم او ځینې وخت نري وي مګر د دې فایبریلونو اصلي ضخامت د نیورونونو په فعالیت پورې اړه لري یعنې د ژونکو د فعالیت په بدلونونو پورې اړه لري.

که چېرې د نومړو فايبريلونو شمېر زيات وي نو ضخامت يې زيات او که يې شمېر کم وي نو ضخامت يې هم کم وي يعني بين البيني فلامينټونه دي چې د 10-12 nm پورې ضخامت لري.

د E Mic په واسطه ښودل شوې ده چې نيوروفايبر يلونه په حقيقت کې د نيوروفلامينټونو له مجموعې څخه عبارت دی او همدارنګه ښودل شوې ده چې د مايکرو ټيوبولونو سره شباهت لري او د حجرې د اسکليټ په حيث تلقي کېږي خو له دې سره سره د نيوروفايبريلونو بنسټيز رول تر مطالعې او مناقشې لاندې دي.

Chromophobe Substance (Nissle Bodies): عصبي حجرو په سايتوپلازم کې د دانو يا پاغوندو په شان ساختمانونه ليدل کېږي چې د عادي تلوين په واسطه په ابي رنګ سره ښکاري نوموړي اجسام د حجرې په جسم سايتوپلازم او ډنډرايټونو کې ليدل کېږي مګر په د اکيون او اکسون په قاعده او د هستوي غشا په مجاوريت کې نه ليدل کېږي نوموړي جوړښتونه د حجرې په ټولو برخو کې خپاره شوي دي او څرنګه چې حجرې ته د پړانګ د پوستګي په شان بڼه ورکوي نو ځکه د **Tigroid Bodies** په نوم يادېږي د نوموړو ساختمانونو شمېر شکل او جسامت په بېلا بېلو ژونکو کې فرق کوي خو په عمومي ډول سره يې شمېر په لويو ژونکو کې خصوصاً په حرکي ژونکو کې يې شمېر زيات او متکاثقه بڼه يا منظره غوره کړي په داسې حال کې چې په کوچنيو ژونکو کې يې شمېر کم او کثافت يې هم کم وي.

د نوموړو ساختمانونو شمېر په ځينو حالاتو کې کمېږي لکه د مرض، خستګي، استراحت او په داسې نورو حالاتو کې يې بڼه يا منظره فرق کوي همدارنګه په مرضي حالاتو کې او يا هم هغو حالاتو کې چې نيورونونه د دوامداره تنبهاتو سره مواجه وي نو د **Nissle Bodies** شمېر کمېږي چې نوموړی حالت د **Chromatolysis** په نوم يادېږي او په لاندې فکتورونو باندې متصفه ده:

د حجرې جسم پړسېدلي وي، هسته يې بې ځايه وي د **GB** يې منتشره وي او د **Nissle Bodiecs** شمېر يې کم وي خو د مرضي عامل د لېرې کيدو څخه وروسته نيسل باډيز دوباره ښکاره کېږي د **E-mic** په واسطه ښودل شوې ده چې نيسل باډيز په حقيقت کې **RER** او رايبوزومونه دي په عصبي ژونکو **RER** زيات انکشاف کړی دی او د موازي **Cistemae** ګانو څخه جوړ شوی دی د مناسب تلوين او عادي مايکروسکوپ په واسطه **RER** او رايبوزومونه د

بازو فلیک دانو په شکل معلومېږي **RER** دواړه ډوله پروټين جوړوي يعنې هم ساختماني پروټين جوړوي او هم هغه پروتين جوړوي چې يادې شوي ژونکې ورڅخه استفاده کوي.

د نيورونونو د زخمي کيدو په وخت کې نيسل باډيز له منځه ځي او ازاد شوي پروټينونه ماوفه ناحيو ته انتقالوي تر څو تخريب شوي ناحيې ترميم شي پروټيني مواد په دوامداره ډول د حجرې په جسم کې جوړېږي او اکسون ته جريان پيدا کوي تر څو هغه ځای چې په استحاله رسېدلي دي ترميم کړي او يا يې ونيسي نيسل باډيز په ډينډرايټ او د هغه په اړوند قطب کې ليدل کېږي په داسې حال کې چې په اکسون او د هغه په مربوطه قطب کې نه ليدل کېږي چې د همدې وصف په اساس د عادي مايکروسکوپ په واسطه اکسون او ډينډرايت په اسانۍ سره پېژندلای شو.

مايتوکاندريا (Mitochondria): د حجرې په جسم کې زياته اندازه وجود لري خو په سايتوپلازم کې په منتشر ډول ليدل کېږي يا وجود لري د نوموړي ساختمان شمېر په دوديز ډول د اکسون په نهايت يا **Telodenderia** کې زيات وي همدارنگه په ډينډرايت کې هم موجود وي د نوموړي ساختمانونو موجوديت رابښيي چې يادې شوې ژونکي **Aerobic** دي او د خپل ژوند بقا لپاره اوکسيجن ته ضرورت لري دا ژونکي د اوکسيجن د فقدان په مقابل کې فوق العاده حساس دي.

Golgi Body: د خصوصي ميتودونو په واسطه په ټولو ژونکو کې د ډينډرايت سره په تماس کې نوموړي ساختمانونه موجود دي مگر په اکسون کې نشته. د دې ژونکو گلجي باډي هم د نورو ژونکو د گلجي باډي سره ورته يا مشابه ده.

Centriol: د E-Mic په واسطه د نيورون په سايتوپلازم کې د سنتريول موجوديت تثبيت شوي دي. که څه هم چې نيورونونه هيڅکله انقسام نه کوي خو د سنتريول موجوديت په کاهلو نيورونونو کې د نورو حجروي فعاليتونو لپاره مهم دي خو د دې سره، سره اصلي رول يې ښه واضح نه دی.

Inclusions: په عصبي ژونکو کې انکلوژن د دانو او قطراتو په ډول تصادف کوي د حجرې په ټولو برخو کې منتشر نه دي بلکه په غير ثابت ډول ليدل کېږي چې صباغات يې هم په لاندې دوو ډولونو دي.

الف- Melanin: په ځينو ژونکو کې لکه په Substenia Negra او ځينو Gonglionic ژونکو کې د تورو يا نصواري دانو په ډول ليدل کېږي.

ب- **Lipofuschin**: شحمي صباغ دی چې د ژونکو د Axon –Hillok په برخه کې په زياته اندازه ليدل کېږي، خصوصاً د Autonomic Ganglia د اکسون د Hillocks په برخه کې په زياته اندازه ليدل کېږي چې د عمر په زياتوالي سره زياتېږي.

Neuro Secratory Materiae: د Supra Optic Nucleus او د Para Ventricular Nucleus نيورونونه په Hypothalanmus کې کوچني څاځکي احتوا کوي چې مخصوص تلويني اوصاف لري. دغه څاځکي نه يوازې دا چې د حجرې په جسم کې دي بلکه په اکسون کې هم ليدل کېږي د Supra Optic Nucleus او Para Ventricular Nucleus نيورونونو اکسونونه د هايپوفيز د غدې په عصبي يا خلفي فص کې خاتمه پيدا کوي. همدارنګه مشاهداتو ښودلې ده چې نوموړي مواد د هايپوفيز يا د نخاميه غدې د عصبي يا خلفي فص د هورمونونو پيشقدم مواد دي.

څانګې (Process):

پروتوپلازميکي رشتې چې د حجرې څخه وځي او کېدای شي لنډې وي، خو اکثراً اوږدې دي چې د حجرې د جسم څو برابره وي لکه د نخاع د سفلي برخې د نيورون څانګې چې اوږدوالی يې د حجرې د جسم 2000 برابره اټکل شوی دی همدارنګه په څانګو کې د سايتوپلازم اندازه هم د حجرې د جسم څخه زياته ده چې په ځينو ژونکو کې د څو سوو په اندازه وي. همدارنګه څانګې د طبقو ، او څانګو په لحاظ يو د بل سره فرق لري او په لاندې ډول دي:

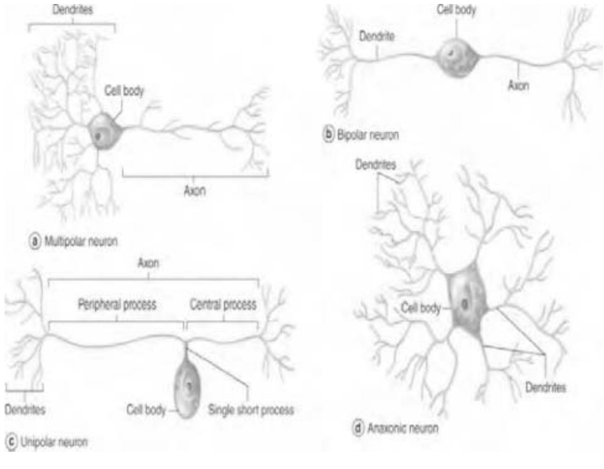
Axon او **Dendrite**.

1- Dendrite: د يو يوناني کلمې يعنې Dendron څخه اخيستل شوې ده چې د ونې په معنا ده. له نوم څخه يې ښکاري چې په خپل مسير کې د ونې په شان په ډېرو ښاخونو باندې وېشل کېږي. په حقيقت کې د نيورون راوتلې برخې دي چې په ابتدا کې عريضې يا برداره وي او هر څومره چې پای ته رسېږي يا نردې کېږي ضخامت يې کمېږي. اکثراً عصبي ژونکې زيات ډينډرايتونه لري چې د همدې ډينډرايتونو په زياتوالي سره د عصبي حجرې Receptive يا حساسه ساحه هم ورسره زياتېږي. په نتيجه کې نيورون د همدې ډيندرايتونو په واسطه د نورو ژونکو د Telodenderias سره اړيکې نيسي. د بېلګې په ډول د مخيخ د Purkinje په ژونکو کې 200,000 اکسون نهايات د ډيندرايت سره وظيفوي اړيکې پيدا کوي.

بهرنی سطحه يې غير منظمه او اغزي ډوله جوړښتونه لري چې د Synaptic غړو په ډول قبول شوي دي. دغه جوړښتونه د Gem mule په نوم يادېږي چې دندرايت ته برس مانند بڼه يا منظره ورکوي. دندرايتونه د اکسون برخلاف هيڅ کوم پوښ نه لري. دندرايت د نيورون د جسم سره زيات ورته والی لري يعنې د نيورون د جسم په شان د مايتوکاندريا، نيسل باډيز او نيوروفايبرونه احتوا کوي. د نوموړي جوړښتونو موجوديت د مايکروسکوب په ذريعه په ديندرايت کې تثبيت شوی دی چې د همدې ساختمانونو د موجوديت له کبله د اکسون سره فرق لري. دوه قطبي ژونکي يو ديند اريت کې تثبيت شوي دي چې د همدې ساختمانونو د موجوديت له کبله د اکسون سره فرق لري.دوه قطبي ژونکي يو دندرايت لري چې په بعضې حسي غړو کې ليدل کېږي په داسې حال کې چې څو قطبي نيورونونه څو دندرايتونه لري. دندرايتونه انګيزه له بل نيورون څخه اخلي او يا يې په خپله د تنبه او تخريش په واسطه توليدوي او د حجروي جسم ته يې انتقالوي.

2- اکسون (Axon): نوموړې ځانګې د عصبي حجرې د جسم څخه منشا اخلي طول يې نسبت دیندرایت ته زیات دي خو د همدې حجرې د دیندرایت څخه یې ضخامت کم دی. نوموړې ځانګې د نیورون د جسم څخه انګېزې بهر ته انتقالوي.

عصبي ژونکي يو اکسون لري چې قطر يې دنيورون په Type پورې اړه لري يعنې په ټولو نيورونونو کې يو شان نه وي بلکه فرق لري. په ځينو نيورونونو کې اکسون لنډ وي مګر اکثراً اوږد وي د بېلګي په ډول د نخاع د حرکي حجرې اکسون چې د قدم عضلات تعصيبوي 40 Inch يا 100 cm طول لري (څرنګه چې د نيورونونو شمېر زيات دی نو ځکه د ديندرايتونو



مجموعي حجم نسبت اکسون ته زيات دي).

Figure 03-6: Structural classes of neurons.

په يو نيورون کې اکسون د يوې مخروطي ډوله ناحيې څخه چې د **Axon Hillocks** په نوم يادېږي منشا اخلي چې په دوديز ډول سياله د همدې ناحيې څخه شروع کېږي او په ټول اکسون کې انتقالېږي. د اکسون حجروي غشاء د **Axolemma** په نوم او سايتوپلازم يې د **Axoplasm** په نوم يادېږي. اکسون د مايتو کاندريا او نيورو فايبريلونو لرونکي دي مګر نيسل باډيز نه لري. څرنګه چې اکسون د اکثرو سايتو پلازميکو اجزاو څخه خالي دي نو ځکه پروټين او نور ضروري مواد د حجرې په جسم کې ترکيب او د اکسون په لور حرکت کوي چې په اکسون کې په بېلا بېلو سرعتونو سره جريان کوي.

Slow Flowing Component: نومورې مواد په بطي يا ورو ډول سره حرکت کوي يعنې 1,5 mm/day حرکت کوي.

همدا رنګه اورګانيلونه هم بېلا بېل سرعتونه لري چې نيورو فايبريلونه په لومړي ګروپ کې او مايتوکاندريا په دوهم ګروپ راځي. ګلايکوجن په ډېر سرعت سره د حجرې د جسم څخه اکسون ته انتقالېږي. نومورې ماده د حجرې د غشا د ترميم او د **Synaptic Vesicles** د اجزاو په تجديد کې برخه اخلي.

د لاندې موادو جريان او انتقال په اکسون کې تثبيت شوی دی.

Nor Epinephrine، **Dopa Glutamic**، **Neuro Secratory Granules** او **Phospholipids**.

اکسون چې د حجرې د جسم د **Axon Hillocks** څخه منشا اخلي بعضاً د يوې استطالې په ډول امتداد پيدا کوي، په خپل نهايت کې په متعددو څانګو تقسيمېږي او په پښه مانند ساختمانونو باندې خاتمه پيدا کوي چې د نهايي څانګې د **Telodenderia** په نوم يادېږي.

د اکسون ضخامت په ټول مسير کې يو ډول دی بعضا په خپل مسير کې ځينې جانبي څانګې جوړوي چې د **Collateral** څانګو په نوم يادېږي چې په يوې زاويې سره د اکسون د جسم څخه جلا کېږي. اکسون لوڅ نه دی بلکه د دوو پوښونو په واسطه پوښل شوی دی چې دا پوښونه د **Nerve Fiber** په نوم يادېږي.

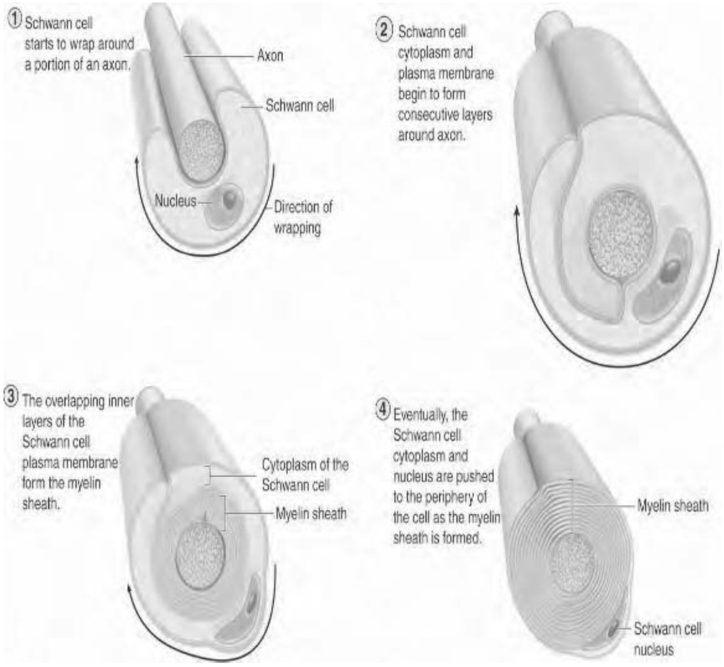
د اکسون پوښونه عبارت دي له:

Myelin Sheath: نوموړی پوښ د اکسون د پاسه ليدل کېږي.

Schwan Sheath: چې د ميالين پوښ يې احاطه کړی دی.

1- Myelin Sheath: نوموړي پوښ يو جلاداره يا ځلېدونکی پوښ يا غشاء ده چې اکثره اکسونونه پوښوي. د انکسار قدرت يې فوق العاده زيات دی چې د مرکزي عصبي سېستم سپين رنګ د همدې پوښ د موجوديت له کبله دی نوموړی پوښ د شحمو او پروټينونو څخه منځ ته راځي او په حقيقت کې د حجرو يوه ګڼه طبقه جوړوي چې د شوان شيټ دوه برابره ده او د Meso Axon په نوم يادېږي. نوموړي ساختمان د اکسون په شاوخوا تقريبا 50 ځله تاو شوی دی چې د دې راتاوېدو شمېر د ميالين د طبقې پنډوالی تعينوي. څرنګه چې په CNS کې د شوان ژونکي موجود نه دي نو ځکه په CNS کې نوموړي پوښ د Oligodenrocytes په واسطه توليدېږي يعنې د دې ژونکو څانګې د اکسون په شاوخوا تاوېږي او ميالين جوړوي. د ميالين جوړېدنه د جنيني ژوند په څلورمه مياشت کې پيلېږي خو د زېږېدو تر وخته لا نه بشپړېږي بلکه د زېږېدو څخه وروسته هم دوام لري اکسون د نقرې او د تلوين په واسطه په نصواري او يا تور رنګ سره ليدل کېږي په داسې حال کې چې ميالين شيټ بې رنګه ښکاري ځکه چې د ميالين په ترکيب کې کولسترول او فاسفوليپيډ شامل دي، ځکه چې د نوموړي موادو 80% په Section ميتود کې د Fixative موادو په واسطه منحل او له منځه ځي او ځای يې خالي ښکاري. د ميالين پوښ يکسانه نه دی بلکه په ټاکلو مسافو کې پرې، پرې معلومېږي چې دغه قطع يا پرې برخې يې د Ranoviar Node په نوم يادېږي. د دې غوټو يا مسافو په منځ کې فاصله تقريبا د 1-0,08 nm پورې ده چې Collateral په همدې نقطه کې په يوه قايمه زاويه کې له اکسون څخه منشا اخلي. په ميالين لرونکو ريشتو (اکسونونو) کې دانګيزو حرکت نسبت هغو ريشتو ته چې ميالين نه لري سريع دی ځکه چې په ميالين لرونکو ريشو کې سياله د يو غوټې څخه بلې غوټې ته ټوپ وهي. په هغو ريشتو کې چې ميالين شيټ نه لري د انګيزو سرعت د 1-2 m/sec دي په داسې حال کې چې په ميالين لرونکو رشتو کې د انګيزو سرعت د 5-120 m/sec دی. په ميالين شيټ کې د رانوير غوټو څخه علاوه يو شمېر نوري کاذبې فرورفتګي تر عادي مايکروسکوب لاندې ليدل کېږي چې د Cleft of Schmidt Lgnternam يا د Incisures په نوم يادېږي. نوموړې Clefts يا کلفټونه د سايتوپلازم د د غو ساحو څخه نمايندګي کوي کومې چې د شوان ژونکو د

تاویدو په نتیجه کې د اکسون په شاوخوا د میالین د طبقو ترمنځ باقي پاته وي. دغه فاصلي دمیالین دصفحاتو د موضعي جلاوالي لامل گرځي. د نومړو کلیفټونو اصلي دنده یا رول



معلوم نه دی.

Figure 04-6: Myelination of large-diameter PNS axons.

2- Neurolemma or Schwan Sheath: نومړی پوښ داسې غشاء ده چې د محیطي اعصابو اکسونونه یې پوښلي دي. د عصبي لیف سخته برخه ده چې د رانویر دغوټو په برخه کې د اکسون سره تماس پیدا کوي. د عادي مایکروسکوپ لاندې نومړي پوښ (نیورولیما) چې د یوه نری، اوږد او شفاف ټیوب په ډول لیدل کېږي د استین یا لستوڼي سره شباهت لري. کوم مشخص ساختماني جوړښت نه ښیي داسې چې د E Mic لاندې داسې ښودل شوې ده چې نومړي پوښ د بېلابېلو واحدونو څخه جوړه شوي دي چې نومړي واحدونه د دوو رانویر عقدو ترمنځ د شوان د ژونکو څخه عبارت دي.

شوان سیلز یا ژونکي ایکتودرمیک منشا لري. یادي شوې ژونکي اوږد شکل لري چې په اخیره کې نري کېږي او په رانویر عقدو باندې خاتمه پیدا کوي. د شوان ژونکو هستې بیضوي شکله او په پرتله ایز ډول هموارې دي چې د اکسون د محور سره په موازي شکل واقع دي. څرنګه چې د ژونکو په مستعرضه مقطع کې د ژونکو هستې د منضم نسج د ژونکو سره زیات شباهت لري نو ځکه یې تفریقي پېژندل یا **DDX** د منضم نسج د ژونکو سره مشکل دي. د نوموړې ژونکو ضخامت کم، سایتوپلازم یې مایتوکاندریا او **GB** احتوا کوي. سایتوپلازم یې په رانویر عقدو باندې خاتمه پیدا کوي **Schuam cells** د اکسون لپاره حیاتي او وظیفوي اهمیت لري او لاندې دندې سرته رسوي.

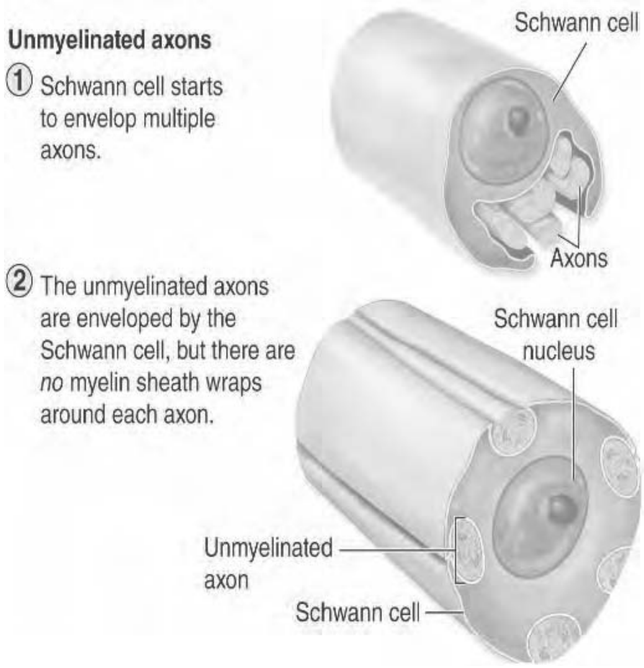


Figure 05-6: Unmyelinated nerves.

- د میالین په ترتیب کې شامل دي.
- د نیورون د تغذیې وظیفه په غاړه لري.
- د نیورون د ساتلو او حفاظت دنده په غاړه لري.
- د عصبي الیافو په دوباره ترمیم یا **Regeneration** کې خاص رول لري.
- په مکروفاژو ژونکو باندې بدلېږي.

څرنګه چې د محیطي عصبي سېستم الیاف د شوان شیټ په واسطه پوښل شوي دي نو ځکه یې د **Regeneration** قدرت زیات دی او که چېرې تخریب شي دوباره ترمیمېږي. برعکس څرنګه چې د **CNS** یا مرکزي عصبي سېستم الیاف د شوان سیل په واسطه نه دي پوښل شوي نو که چېرې تخریب شي په اسانۍ سره دوباره نه ترمیمېږي یعنې د **Regeneration** قدرت یې کم دی.

د نیورونونو ډلبندي (Classification of Neurons):

څرنګه چې نیورونونه د استطالاتو یا ښاخګو د شمېر، طول او وظیفوي خصوصیاتو له مخې یو د بل سره فرق لري نو د دې خصوصیاتو په نظر کې نیولو سره په لاندې ګروپونو باندې وېشل شوي دي.

الف - د وظیفې په اساس:

1- حرکي (Motor Neurons or Efferent): څو قطبي ژونکي دي چې په CNS کې ځای لري او عصبي سيالې یا انګېزې د مرکز څخه محیط ته لېږدوي. چې د عضلي الیافو، اندوکراین غدواتو او ایګزوکراین غدواتو دندې کنترولوي. یادې شوې ژونکې د دماغ په قشر او د نخاع شوکې د قدامي قرن په خړ جوهر کې واقع دي.

2- حسي یا Sensory Neurons or Afferent: کاذب یو قطبي ژونکي دي چې د CNS حرکي او حسي نیورونونو د ترمنځ فاصلو په منځ کې واقع دي. یادې شوې ژونکې د عصبي سېستم د بېلابېلو نیورونونو تر منځ نښلېدونکي شبکه جوړوي لکه په Retina کې.

ب- د اکسون د طول یا اوږدوالي په اساس:

1- Golgi Type I: د دې ډول ژونکو اکسونونه اوږده دي یعنې د نیورون جسم په **CNS** کې واقع وي په داسې حال کې چې اکسون یې له **CNS** څخه بیرون واقع وي لکه **Purkinj Cells**.

2- Golgi Type II: ددې ډول ژونکو اکسونونه لنډ وي یعنې د ژونکو جسم او اکسون دواړه په **CNS** کې واقع وي لکه په شبکیه کې د دماغ په قشر او کې.

ج- د استطالاتو یا ښاخګو د شمېر په اساس:

1- یو قطبي نیورونونه (Uni Polar Neurons): یاد شوي حجرات یوازې یوه استطاله یعنې یوازې اکسون لري. په کاهلانو کې په ندرت سره لیدل کېږي لکه د پنځم قحفي زوج په Mesencepholic هسته کې.

2- دوه قطبي نیورونه (Bi Polar Neurons): یادې شوې ژونکې دوه ښاخګې لري یعنې یو اکسون او یو دندرایت لري. چې د سترګو په شبکیه، داخلي غوږ او د بویولو په اپیتیلیوم کې واقع دي.

3- کاذب یو قطبي نیورونونه (Pseudo Uni Polar Neurons): یادې شوې ژونکې په حقیقت کې دوه قطبي غیر وصفي نیورونونه دي چې د نخاع او قحفي ازواجو په عقدو کې لیدل کېږي. په ابتدایي مراحلو کې دوه قطبې وي چې وروسته یې ښاخګې ورو، ورو خپل محل یا ځای ته تغیر

ورکوي او د حجرې په يوه اړخ کې يو د بل سره يو ځای کېږي او د T د حرف په شان بڼه يا منظره غوره کوي چې د دې شاخونو څخه يو يې اکسون او بل يې د دندرايت څخه نمايندګي کوي.

4- څو قطبي نيورونونه (Multi Polar Neurons): نوموړي نيورونونه د نيورونونو نږدې 90٪ جوړوي. يادې شوې ژونکې څو دندريتونه او اکسونونه لري. او په لاندې ډول يې څو مثالونه بيانوو:

- د مخيخ د قشر د **Purkinj** په ژونکې.
- د حرکې حجرو قشر **Pyramidal Cells**.
- په **Trigeminal** عصب پورې مربوط حرکي نيورونونه.
- په نخاع شوکې پورې مربوط حرکي نيورونونه.

عصبي نهايات (Nerve Ending): هغه عصبي څانګې چې د عصبي حجرې څخه منشا اخلي او د يوې لنډې فاصلې له طی کولو وروسته په يوه بل نيورون او يا محيطي غړو باندې خاتمه پيدا کوي، چې دغه عصبي اختتام په درو برخو کې مطالعه کوو.

1- ساېنپسيس (Synapsis): هغه ناحيه ده چې د يوه عصب اکسون د بل عصب سره اړيکي پيدا کوي. په دې ناحيه کې سياله د يوه نيورون څخه بل نيورون ته انتقالېږي.

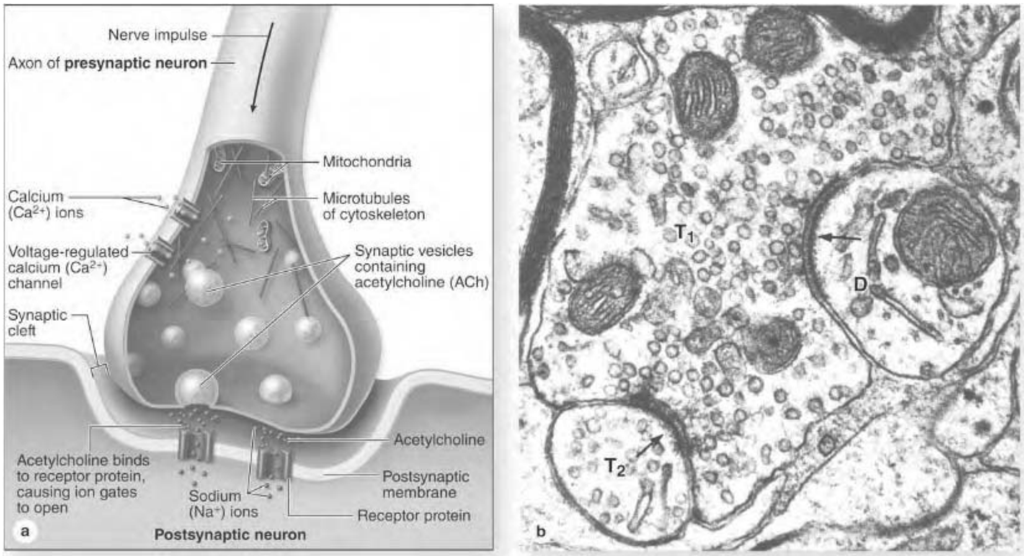
2- حسي اختتام: نوموړي اړيکي عصبي سيالې د محيط څخه مرکز ته انتقالېږي.

حرکي اختتام: نوموړي اړيکي عصبي سيالې د مرکز يا CNS څخه محيط ته انتقالېږي.

3- ساېنپس يا Synapse: نوموړي اصطلاح له يوې يوناني کلمې څخه اخيستل شوې ده چې د په غيږ کې نيولو په معنا ده چې د دوو نيورونونو تر منځ د وظيفوي او ساختماني اړيکو څخه عبارت ده په دې اړيکو کې د يوه نيورون اکسون د بل نيورون سره د يوه مخصوص ساختمان په واسطه اړيکي پيدا کوي. هغه نيورونونه چې عصبي تنبهات ساينپس ته انتقالوي د قبل العقدوی نيورون يا pre Synapatic Neurons په نوم يادېږي او هغه نيورونونه چې نوموړي تنبهات له ساينسپس څخه تر لاسه کوي د بعد العقدوی نيورون يا Post Synapatic Neurons په نوم يادېږي.

عصبي سيالې هميشه د اکسون په واسطه انتقالېږي. ساينپسونه عصبي سيالې يا **Nerve Impulse** د عصبي حجرې و جسم، ديندرايت او يا د بلې حجرې جسم ته انتقالوي.ځرنګه چې سيالې راوړل کېږي يوازې تر ساينپس پورې منحصري دي نو ځکه د سيالو **Synapatic** انتقال يو اړخيزه دی يعنې انتقال**One way Directional** يا **Uni Directional** دی د ساينپس عمل د عصبي سيالې د سمت په لحاظ د هضمي دروازې سره شباهت لري چې فقط د يوې خوا څخه خلاصېږي او هغه هم د لومړي اکسون له خوا ديندرايت ته او يا د دويمي حجرې جسم ته انتقالوي يعنې **One way Gate** هغه اصطلاح ده چې په دوديز ډول د ساينپس د يو اړخيزه فعاليت د توضيح يا تشريح لپاره پکار وړل کېږي.

Figure 06-6: Major components of a synapse.



د ساينپس جوړښت يا ساختمان: ساينپس درې بنسټيزې برخې لري.

1- قبل العقدوی غشا (Pre synapatic Membrane): د لومړي نيورون د اکسون غشا ده چې ګڼ شمېر مايتوکاندريا وې، کيمياوي مواد او وزيکلونه په کې موجود دي چې د **Vesicles** يې د **20-65 nm** جسامت لري نو موړې غشا په پرتله ايز ډول ضخيمه غير منظمه او متجانسه ده.

2- بعد العقدوی غشا (Post synapatic Membrane): د دوهم نیورون حجروي غشا ده چې کیمیاوي مواد ، ویزیکلونه او اخذې په کې زیاتې دي دا غشا هم د قبل العقدوي غشا په شان ضخیمه او غیر متجانسه ده چې دکیمیاوي موادو د اخیستلو لپاره زیاتې اخذې لري.

3- د ساینپس ترمنځ خالیګاه (Synpaitic Clef or synapaic): د پورتنیو دواړو غشاګانو ترمنځ مسافه ده چې د A 300-200 په اندازه کې اټکل شوې ده.

د ساینپس ډولونه (Types of synapse):

الف- ساینپس دبعد العقدوی نیورونونو په اساس:

1- Axo – Dendretic synapse: نوموړی ساینپس ډېر معمول دی چې د لومړي نیورون اکسون د دوهم نیورون له دندارایت سره وصلوي.

2- Axo Somatic synapse: دې ساینپس کې دیوه اکسون نهایت په بل اکسون باندې ختمېږي دا ډول ساینپس ډېر نادر دی او په هغو ناحیو کې لیدل کېږي چې هغه ځای کې اکسون د میالین شیټ په واسطه نه وي پوښل شوی مخصوصا دغه ډول ساینپس Axon Hiliocks په برخه کې لیدل کېږي ځکه چې په نوموړي برخه کې اکسون لوڅ وي او د Myalinization یې لا پیل شوی نه وي.

ب- د Telodenderia دمورفولوژي په اساس: داکسون د نهایاتو شکل د ساینپس په ناحیه کې متحول دی چې معمولترین شکلونه یې عبارت دي له:

1- Bulbous Expansion: څرنګه چې د ذکر شوي ساینپس د اکسون نهایات د دکمه مانند برجستګیو په ډول ښکاري نو ځکه د Button Terminalis یا Button on Passage اصطلاح ګانې ورته پکار وړل کېږي.

2- Basket Synapse: په دې ډول ساينپسونو کې اکسونونه د دندرايټونو سره ګنډل شوي وي چې سبد يا ټوکرۍ مانند ساختمان يې غوره کړی دی.

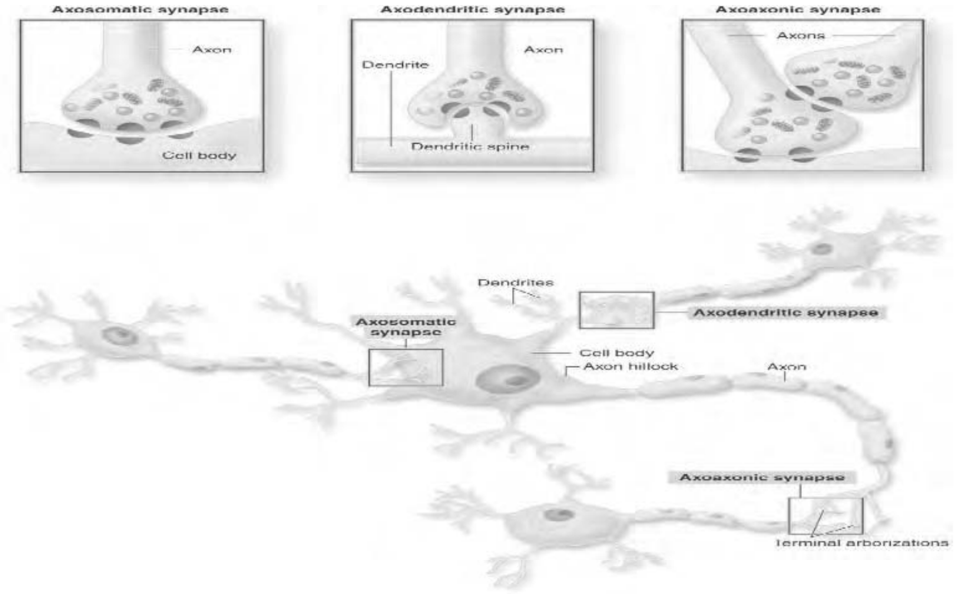


Figure 07-6: Types of synapses.

ج- دفزيالوژي له مخې: دفزيالوژي له مخې دوه ډوله ساينپسونه پېژندل شوي دي چې د Excitatory synapse يا تنبه کوونکي ساينپس او د نهي کوونکي ساينپس يا Inhibitory synapse په نوم يادېږي بناءً Excitaory synapse ته د يوې سيالې رسېدل د تنبه د زياتوالي او يوه inhibitory synapse د تنبه د کموالي لامل ګرځي.

د سيالو يا انګيزو انتقال: کله چې عصبي سياله د ساينپس ناحيې ته ورسېږي نو په ساينپس کې د موجودو ويزيکلونو غشا چې chemical Mediators په کې موجود وي د Pre synapatic membrane سره نښلي او محتوي يې د Exocytosis د عمليې په واسطه Synapatic ته تخليه کېږي.

کله چې **Neurtransmitter Chemical Mediators** د ويزيکل څخه بهر شي نو د **Post synapatic** نيورون د اخذو په واسطه اخيستل کېږي او په نتيجه کې د **Post synapatic Neurons** د غشا د نفوذيه قابليت د تغيريدو لامل ګرځي يعنې د **Depolarzation** لامل ګرځي نوموړې غشا تر هغه وخته پورې په **Depolarize** حالت کې پاتې وي تر څو چې نوموړي **mediator** د **Esterase** انزايم په واسطه چې د**Post synapatic Neurons** په غشا کې

موجود دي تخريب نه شي نوموړی انزایم د تخریب څخه وروسته **Pre synapatic** غشا ته ځي او هلته دوباره د نوموړي **Mediator** د جوړېدو لپاره پکار وړل کېږي.

Chemical Mediator: کيمياوي ميډياتورونه يا **NT** کيمياوي مواد دي چې د نيورون څخه **Effector** یا اجرا کوونکو ژونکو ته د عصبي سیالو د انتقال لامل ګرځي لکه عضلاتو او غدواتو ته.

Neuro Transmitter په عمومي ډول سره په Cell Body کې جوړېږي چې وروسته د ساينپس د Per synapatic ناحیو په ویزیکلونو کې ذخیره کېږي کله چې سياله د اکسون نهايت ته ورسېږي نو د غشا نفوذ قابلیت د کلسیم په مقابل کې زیاتېږي او د Exocytosis د عملیې په واسطه کیمیاوي مواد په Synapatic Cleft کې تخلیه کېږي چې د Synapatic Cleft څخه د تیرېدو وروسته د past Synaptic حجرو د غشا لپاسه د موجودو اخذو سره یوځای کېږي او د Endocytosis د عملیې په واسطه Recycled کېږي او په نتیجه کې په Effectors cells باندې تاثیر کوي کیمیاوي میډیاتورونو د فعالېدو څخه وروسته د تخریب کوونکو انزایمونو په واسطه پارچه او یوه اندازه یې دوباره Pre Synapatic ناحیې ته انتقالېږي او په دې ځای کې د Synapatic انزایمونو په واسطه دوباره مهم نیوروترانسمیترونه یې عبارت دي له Nor Adrenalin او Acetyl Cholin څخه.

وروستیو مطالعاتو ښودلې ده چې تقریبا د 35 څخه زیات نیوروترانسمیترونه شته چې زیاتره یې د اماین یا Small Peptides (Neuro Peptides) Amino Acid Amines غیر عضوي مواد لکه (Nitric Oxide (No_2 او داسې نور و څخه عبارت دي.

یو شمېر زیات پیپتایډونه شته چې د نیورو ترانسمیټر په حیث عمل کوي لکه د هضمي سېستم هورمونونه.

نیوروپیپتایډز ډېر زیات مهم کیمیاوي مواد چې په بدن کې د زیاتو فعالیتونو په کنترول کې خاص رول لري لکه د **Pleasur Pain** یعنې د خوښۍ لذت **Sex thirst Hunger** او داسې نورو فعالیتونو په کنترول کې خاص رول لري.

Electrical Synapse: هغه ساینپسونه چې د **Chemical Mediators** د افراز وظیفه په غاړه لري د **Chemical synapse** په نوم یادېږي د بدن په ځینو برخو کې یوه حجره د بلې حجرې د تنبه یا د **Excitation** لامل ګرځي همدارنګه هغه ساینپسونه چې له دې نیوروترانسمیټر څخه پرته بل نیوروترانسمیټر افراز کړي خو په همدې ناحیه یا برخه کې د مجاورو ژونکو لپاره د هغه نښلیدونکي

چاینلونه چې د هغوی له لارې د ایونونو تبادله ترسره کېږي نه لري د ایونونو د تبادلې په واسطه د حجرې برقي حالت تغیر کوي دا ډول ساینپسونه د **Electrical synapse** په نوم یادېږي.
په دې ډول ساینپسونو کې د مجاورو حجرو د حجروي غشاو ترمنځ یو **Gap junction** موجود دي چې قطر یې تقریبا د **4mm** پورې دي **Connexin** یو ډول پروتین دی چې د مجاورو ژونکو د حجروي غشا ګانو څخه چې یو د بل په مقابل کې واقع کېږي تبارز یا افرازېږي او د **Gap Junction** د جوړېدو لامل ګرځي نوموړي پروټینونه داسې ترتیب شوي دي چې کوچني چاینلونه منځ ته راوړي نوموړي پروټینونه په غیر فقاریه حیواناتو کې زیات دي خو د انسانانو د دماغ په ځینو برخو کې هم لیدل کېږي لکه:
1: Retina 2: Brain 3: stem 4: Brain Cortex 5: Cerebellum کې لیدل کېږي.
همدارنګه د اخذو او نیورونونو ترمنځ اتصال او یا د نیورون او **Efferent** ترمنځ اتصال هم د برقي ساینپسونو په ګروپ کې شامل دی لکه د قلبي عضلي حجرو او ملسا عضلي حجرو ترمنځ اتصال هم په برقي ساینپس کې شامل ګڼل کېږي.

نیوروګلیا (Neuroglia):

د بدن ټولې ژوندۍ حجرې باید په کتلوي او یا انفرادي ډول تقویه شي چې د بدن په اکثرو برخو کې دغه هدف د منضم نسج د بین الحجروي موادو په واسطه یعنې د کولاجن الیافو الاستیک الیافو شبکوي الیافو او د منضم نسج د مترکس په واسطه تامینېږي مګر څرنګه چې د عصبي نسج لپاره مخصوص شوي دي چې یاد شوي ژونکي د تخریش او انتقال قابلیت نه لري دغه نسج عصبي ژونکې له نورو ژونکو څخه جلا کوي او د عصبي نسج د استناد لامل ګرځي چې دغه استنادي ژونکي د **Neurglial Cell** یا **Glial Cell Neuroglia** په نامه یادېږي یعنې **Neuron** د عصب او **Glue Gila** (سریښ) په معنا ده.
اوصاف (Characters): نیورګلیا یوازې د ژونکو څخه جوړه شوې ده بلکه اساسي ماده نه لري په **CNS** کې هر نیورون په مقابل کې **10** دانې نیوروګلیاوې وجود لري خو څرنګه چې د نوموړو ژونکو جسامت یا سایز کې کوچني دي نو ځکه یې د عصبي سېستم د مجموعي حجم نیمایي برخه تشکیل کړې ده. یادې شوې ژونکې یو د بل سره ساینپس نه جوړوي او د مورفولوژي رشیمي او وظیفوي خواصو له مخې یو د بل سره فرق لري څرنګه چې د نیوروګلیا د سایتوپلازم او ځانګې د عادي تلوین په واسطه نه لیدل کېږي او یوازې هسته د لیدلو وړ ده نو

بناءً د نیوروګلیا د لیدلو لپاره د خصوصي تلوین یعنې د نقرې یا طلا د **Impregnation** څخه استفاده کوو.

د نیوروګلیا دندې: نیوروګلیا لاندې دندې سر ته رسوي.

1- د میالین په تشکیل کې برخه اخلي.

2- نیورونونو ته استناد ورکوي.

3- د عایق په ډول د انګیزو د انتشار څخه جلوګیري کوي.

4- د نیورونونو د میتابولیزم لپاره مناسب محیط جوړوي او د ساینپسونو څخه کیمیاوي مواد جذبوي.

5- د تخریب شوي نسج په ترمیم کې برخه اخلي چې دې حادثې ته **Gliosis** وایي.

6- اجنبي او غیر ضروري مواد د **Phagocytosis** د عملیې په واسطه بلع کوي.

7- د دماغ او نخاع شکي د مایع ترمنځ د موادو په تبادله کې ونډه اخلي.

دنیوروګلیا ډولونه **(Types of Nuroglia)**: نیوروګلیا بېلا بېلو ژونکو څخه جوړه شوې ده چې دا ژونکي عبارت دي له:

1- Ependymal Cells: یادې شوي ژونکي د نخاع او دماغ د بطیناتو سطحه پوښوي.

2- propper Neuroglia: د عصبي ژونکو ترمنځ مسافات ډکوي او لاندې ژونکي په کې شامل دي.

- **Microglia**
- **Macroglia**: یاد شوي ژونکي د عصبي تیوب له اکتودرم څخه منځ ته راځي چې عبارت دي له: **Oligo Dendrocyte** او **Astrocytes**.

3- Schwan Cells: محیطي اعصاب احاطه کوي.

4- Satellites Cells: یادې شوې ژونکي د **Capsular Cells** یا د **Capsular Glicytes** په نوم یادېږي د عقدوي نیورونونو او یا عقدوي ژونکو د جسم شاوخوا احاطه کوي.

نوټ: لومړی او دوهم ډول ژونکي د مرکزي او په داسې حال کې چې دریم او څلورم ډول ژونکي یې د محیطي نیوروګلیا په نوم یادېږي.

1- Ependymal Cells: د نخاع او دماغ دبطیناتو سطحه یې پوښلې ده او څرنګه چې د اپیتیلیل ژونکو سره شباهت لري نو ځکه د Glio Epithelial په نوم یادېږي په دومره تفاوت چې د اپیتیلیل ژونکو په شان قاعدوي غشا نه لري د دې ژونکو شکل په بطیناتو کې هموار خو په

نخاع کې استوانوي دی، دا ژونکي احداب لري په داسې حال کې چې دکهولت په وخت کې خپل احداب د لاسه ورکوي خوکېدای شي د کهولت په وخت کې هم خپل احداب وساتي.

د E Mic په واسطه د دې ژونکو په ازاده سطحه کې مایکرویولای هم تثبیت شوي دي همدارنګه د اپیدرم په ژونکو وېشل کېږي چې همدا ژونکي استنادي او تکثري رول لري.

- **Microglia**: څرنګه چې نوموړي ژونکه د میزودرم څخه منشا اخلي نو ځکه د میزوګلیا په نوم هم یادېږي په داسې حال کې چې نیوروګلیاوې له اکتودرم منشا اخلي. اوږدې او کوچني ژونکي دي چې لنډ او غیر منظمې ځانګې لري د عادي روټین تلوین په واسطه د نیوروګلیا څخه پېژندل کېږي ځکه چې دا ژونکي اوږد وي او متراکمې هستې لري.

څرنګه چې یادې شوې ژونکې Phagocytic دنده لري نو ځکه د Mono Nuclear Phagecyte system له اجزاو څخه شمېرل کېږي همدارنګه باید وویل شي چې دا ژونکې B M Precursor څخه منشا اخلي یعنې داسې فکر کېږي چې د مونوسایټ څخه به خپله منشا اخلي یادې شوې ژونکي په التهابي او ترمیمي حادثو کې رول لري.

کله چې په دماغ کې تخریبات پیدا شي نو یو شمېر Promonocytes د وینې دوران ته او له دوران څخه دماغ ته ځي او په دماغ کې په Mcroglia او مکروګلیا بیا په Microglia باندې بدلېږي.

یادې شوې ژونکې د Neutral Proteas او Oxidative Redicals تولیدوي کله چې یادې شوې ژونکې فعالې او یا د انتیجن سره مواجه شي نو Immuno Regulatry مواد افرازوي خو کله چې یادې شوې ژونکې په Necrosis باندې اخته شي نو د دې ژونکو په سایتوپلازم کې د شحمي موادو کتلې لیدل کېږي ځکه چې یادې شوې ژونکې د Lipophagy Neurophagy and Dendrophagy په واسطه بلع کېږي.

- **Oligo Dendrocytes**: نوموړي اصطلاح له Dendro د ونې په معنا او Oligo د کم په معنا او Cyte د حجرې په معنا څخه عبارت دی، په ابتدا کې د نوموړو ژونکو شمېر کم وي چې د بدن له تکامل سره یې شمېر زیاتېږي CNS د الیافو لپاره د میالین شوي ژونکي جوړوي کمې استطالې لري هسته یې کوچنۍ بیضوي او د تلوین په واسطه تیاره رنګ اخلي، سایتوپلازم یې کم او نیورو فایبریلز په کې نشته خو د دې ژونکو په سایتوپلازم کې مایتوکاندریا، رایبوزوم او مایکرو تیوبولز تثبیت شوي دي.

- استروسایټ **(Astrocytes)**: اصطلاح هم د Astro په معنا د ستوري او Cyte په معنا د حجرې څخه اخیستل شوې ده چې ځینې وخت د Astroglia په نوم یادېږي نوموړې ژونکه د نیوروګلیا ترټولو غټه ژونکه ده چې د ستوري په شان شکل لري هسته یې روښانه او په مرکز کې پرته ده، د دې ژونکو په سایتوپلازم کې ساختمانونه لیدل کېږي.

الف- **Dense Bodies**: نوموړي ساختمانونه ځینې وخت د **Glisome** په نوم یادېږي، خو اصلا د لیزوزوم حیثیت لري.

ب- **Filaments**: نوموړي فلامینټونه د استطالاتو یا څانګو په اوږدو کې لیدل کېږي چې د استطالاتو یا څانګو د شخوالي لامل ګرځي. نوموړي فلامینټونه بین البیني فلامینټونه دي چې له **Glio Fibrilary Acidid protin** څخه جوړ شوي دي.

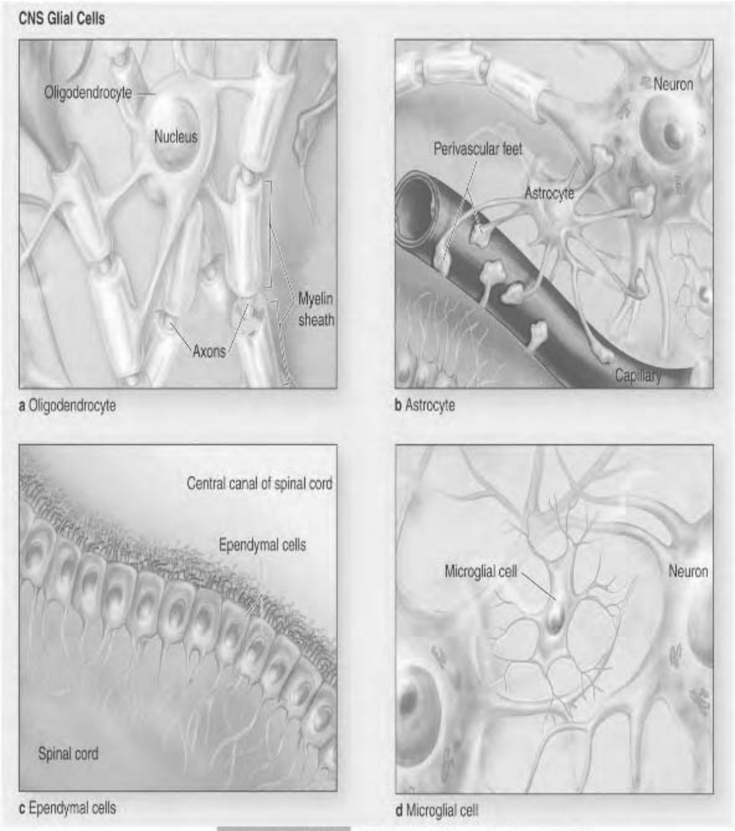


Figure 08-6: **Glial cells of the CNS.**

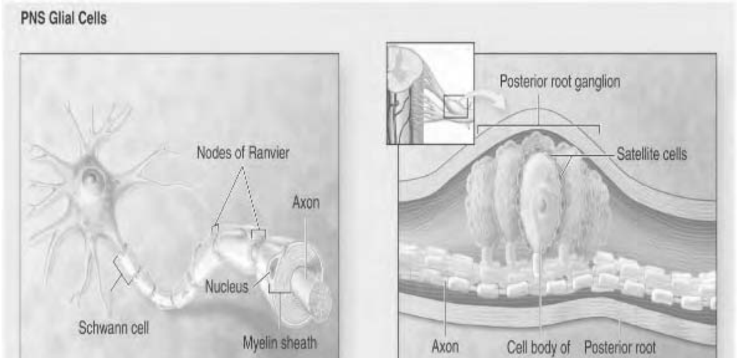


Figure 09-6: **Glial cells of the PNS.**

د ایسترو سایتونو څانګې په نورو څانګو وېشل شوي دي او په لاندې ناحیو باندې ختمېږي.

په دموي اوعیو کې، د نیورون په سطحه باندې او د Piamater په لاندې برخه باندې (په تحت ام الرقیقه).

هغه څانګې چې د وینو د اوعیو په محیط کې پرتې دي د Pedicles یا peri vascular feet په نوم یادېږي. چې ایستروسایت ژونکي د همدې صفحو په واسطه د اوعیو د بهرنۍ طبقې څخه یې منشا Advential سره اتصال پیدا کوي. هغه Peri Vascular Feet چې له ایستروسایټ څخه یې منشا اخیستې ده کېدای شي دومره زیات وي چې د اوعیو په محیط کې یوه شبکه یا پوښ جوړ کړي چې د Peri Vascular Limiting Membrane په نوم یادېږي.

همدارنګه مؤلفین په دې عقیده دي چې د ایستروسایت ژونکو سایتوپلازمیکي څانګې د شعریه اوعیو په شاوخوا کې یوه شبکه جوړوي چې همدا شبکه هغه بین النسجي مایع چې د شعریه اوعیو له جدار څخه تیرېږي فلتر او تصفیه کوي. یادې شوې ژونکې د استطالاتو یا څانګو له مخې په دوه ډوله دي.

الف- Fibrous Astrocytes or Spider Cells: د دماغ او نخاع په سپینه ماده لیدل کېږي. د ژونکي جسامت یې کم، څانګې یې مستقیم سیر لري، د استطالاتو یا څانګو شمېر یې کم او نري دي، مګر د Proto Astrocytes د استطالاتو یا څانګو څخه یې اوږدې او په کمو څانګو وېشل شوي دي. یادې شوې ژونکې د وعائي پښو په واسطه د اوعیو سره وصل کېږي.

ب- Mossy Cells or Protoplasmic Astrocytes or Cytoplasmic: یادې شوې ژونکې د دماغ او نخاع په خړه ناحیه کې لیدل کېږي. د حجرې سایز یې لوی، څانګې یې زیات، ضخیم او د پورتنیو ژونکو د استطالاتو یا څانګو څخه یې څانګې لنډې دي. د دې ډول ایستروسایټ ژونکو څانګې د عصبي ژونکو د سطحې، Synapatic Region او د موي اوعیې پوښوي.

پروتوپلازمیک ایستروسایټ د موقعیت له مخې په درې ډوله دي:

1- Neuronal Satellite: دغه ژونکي د نیورونونو په مجاورت کې پرتې دي.

2- Vascular Satellite: دغه ژونکي د اوعیو په مجاروت کې پرتې دي.

3- Inter Mediate Astrocytes: دغه ژونکي د نیورونونو اړیکې له اوعیو سره تامینوي.

ایستروسایت ژونکو وظیفه: یادې شوې ژونکې یعنې د ایستروسایټ ژونکې د عصبي نسج په استناد، تغذیه، افراز، ترمیم او د ضایعاتو په مخنیوي کې رول لري.

علاوه له دې څخه يادې شوې ژونکې د نيوروګليا د نورو ژونکو په شان د عصبي ژونکو او د هغوی د استطالاتو يا ځانګو د استناد لامل ګرځي. څرنګه چې يادې شوې ژونکې د نيورونونو او اوعيو تر منځ د يوه حايل په ډول پرتې دي نو غذايي مواد د اوعيو څخه نيورون ته او برعکس له نيورون څخه ميتابوليک مواد اوعيو ته انتقالېږي.

همدارنګه يادې شوې ژونکې و دماغ ته د وينې د مانع يا (Blood Brain Barrier) BBB په منځ ته راوستلو کې رول لري. يادې شوې ژونکې د عصبي سېستم ضايعات ترميموي. د نوموړو ژونکو زياتېدل د ترميم په وخت کې د **Glosis** په نوم يادېږي. دغه د ګليوسيز حادثه د منضم نسج د **Fibrosis** سره معادله ده.

بايد ووايو چې که چېرې نيورون د دماغي ترضيض په واسطه له منځه ولاړ شي نو ځای يې د ايستروسايټ ژونکو په واسطه ډکېږي خو که چېرې نيورونونه د التهابي حادثو په واسطه لکه د ويروسي، بکتريايي او داسې نورو عواملو په واسطه له منځه لاړ شي نو ځای يې د **Oligo Dendrocytes** په واسطه ډکېږي. کله چې په يوه ناحيه کې نيورونه تخريب شي يا له منځه لاړ شي نو په هغه ناحيه کې ايستروسايټ او **Oligo Dendrocytes** په استحاله باندې معروضېږي، چې له دې څخه لږ وروسته د مجاورو ناحيو ژونکو په انقسام معروضېږي نه يوازې دا چې د په استحاله اخته شوو ژونکو ځای ډکوي بلکه له منځه تللو نيورونونو خالي ځايونه هم ډکوي. د ترميم په حادثه کې ايستروسايټ نسبت **Oli Dendrocytes** ته لومړی مقام لري، خو داسې څرګنده شوې ده چې د ترميم د حادثې د مخه بايد لومړی تخريب شوي ژونکې د **Phagocytosis** د عمليې په واسطه د **Microglia** په واسطه بلع او ساحه پاکه شي.

Glial Cell Type	Origin	Location	Main Functions
Oligodendrocyte	Neural tube	CNS	Myelin production, electrical insulation
Schwann cell (Neurolemmocyte)	Neural crest	Peripheral nerves	Myelin production, electrical insulation
Astrocyte	Neural tube	CNS	Structural and metabolic support of neurons; BBB; repair processes
Satellite cells (of ganglia)	Neural crest	Peripheral ganglia	Structural and metabolic support for neuronal cell bodies
Ependymal cell	Neural tube	Line ventricles and central canal of CNS	Aid production and movement of CSF
Microglia	Bone marrow (monocytes)	CNS	Defense and immune-related activities

Blood Brain Barrier: تجربو ښودلې ده چې ځینې مواد عصبي نسج ته نه شي تېریدلای او د یوې مانع موجودیت ایضاح کوي د مثال په ډول که چېرې یوه رنګه ماده لکه **Try Pan Blue** په ورید کې زرق کړو نو په غیر له **CNS** ځخه د ټولو انساجو په بین الحجروي مسافو کې لیدل کېږي یا ښکاره کېږي. د دې تجربې د نتیجې ځخه داسې معلومېږي چې یوه مانعه موده ده چې دغه مانع د **BBB** په نوم یادېږي او لامل یې داسې توضیح کېږي چې:

د دماغي نسج شعریه اوعیې د متمادي یا **Contioneaus** اوعیو له جملې ځخه دي او همدارنګه د نوموړي نسج ژونکي هم نېغ په نېغه د **Tight Junction** په ډول یو د بل سره وصل دي. ځرنګه چې د شعریه اوعیو د ایندوتیلیل ژونکو سایتوپلازم د سوریو یا **Fenesentrated** لرونکي نه دي نو ځکه د دې اوعیو د جدار نفوذیه قابلیت کم دي او علاوه له دې ځخه د دې شعریه اوعیو نهایات د بدن د نورو برخو په خلاف چې د منضم نسج په واسطه احاطه شوي دي د **Neuroglia** د ژونکو د استطالاتو یا څانګو په واسطه پوښل شوي دي چې د اوعیو دا ډول جوړښت هم د دې اوعیو د نفوذیه قابلیت د کموالي لامل ګرځي.

د یادونې وړ ده چې یو شمېر غذایي مواد لکه ځینې غذایي مواد چې د ساده محلول په ډول وي او ګازات د عصبي نسج د ژونکو یا نیورونونو لپاره له دې مانع ځخه په ډېره اسانۍ سره تېریدلای شي.

د CNS محافظوي سېستم:

مرکزی عصبي سیستم د یوه نرم، ظریف او ماتېدونکي نسج څخه جوړ شوی دی چې د بهرنیو افاتو او صدماتو په واسطه په اسانۍ سره متاثره کېږي. د همدې دلیل په اساس د لاندې محافظوي ساختمانونو په واسطه کېږي یا لاندې ساختمانونه منځ ته راغلي دي.

1- هډوکين پوښ: CNS په عظمي محفظه یا کوپړۍ او د ملا په تیر کې واقع دي او په دې ډول د بهرنیو ضربو څخه ساتل کېږي.

2- دماغي شوکي مایع (CSE (Cerebro Spinal Fluid: څرنگه چې CNS په دې شفافه مایع کې واقع شوي نو د یوه بستر په ډول CNS د میخانیکي ضربو له شدت څخه ساتي.

3- سحایا (Meninge): نوموړي غشا د منضم له غشا څخه عبارت ده چې د بهر څخه داخل خوا ته د Duramater ، Arachnoid او Piamater پردې په بر کې نیسي.

د Arachnoid او Piamater د ډېر نږدې تماس له کبله نوموړي پردې د یوې غشا په ډول تلقي کېږي چې د Arachnoid MembranePia په نوم یادېږي او Duramater ته Lepto Meninx هم ویل کېږي.

الف- ام الصلبیه (Duramater): د سحایا بهرنۍ طبقه ده چې د Meninx په نوم یادېږي د متراکم منضم نسج څخه جوړه شوې ده او د دوو طبقو لرونکې ده.

- **Lamina Periosteum:** نوموړې برخه یا طبقه د Skull یا د سر د هډوکو د پیریوستیوم څخه عبارت ده چې زیات شمېر دموي اوعیې او اعصاب لري.
- **Lamina Meningialis:** نوموړې طبقه د کولاجن الیافو د بنډلونو څخه جوړه شوې ده. له نوموړې طبقې څخه ځینې پردې منشا اخلي لکه Falx Cerebri چې د قحف جوف په دوو نیمائي برخو باندې ویشي.

د پورته دواړو طبقو تر منځ وریدي جیبونه موجود دي چې د اندوتیلیل ژونکو په واسطه پوښل شوي دي د دې دواړو طبقو ترمنځ فاصله د Epi Dural Space په نوم یادېږي.

د Duramater داخلي سطحه چې د Mysenchymal منشا لري د Simple Squamus Epithelium په واسطه پوښل شوې ده.

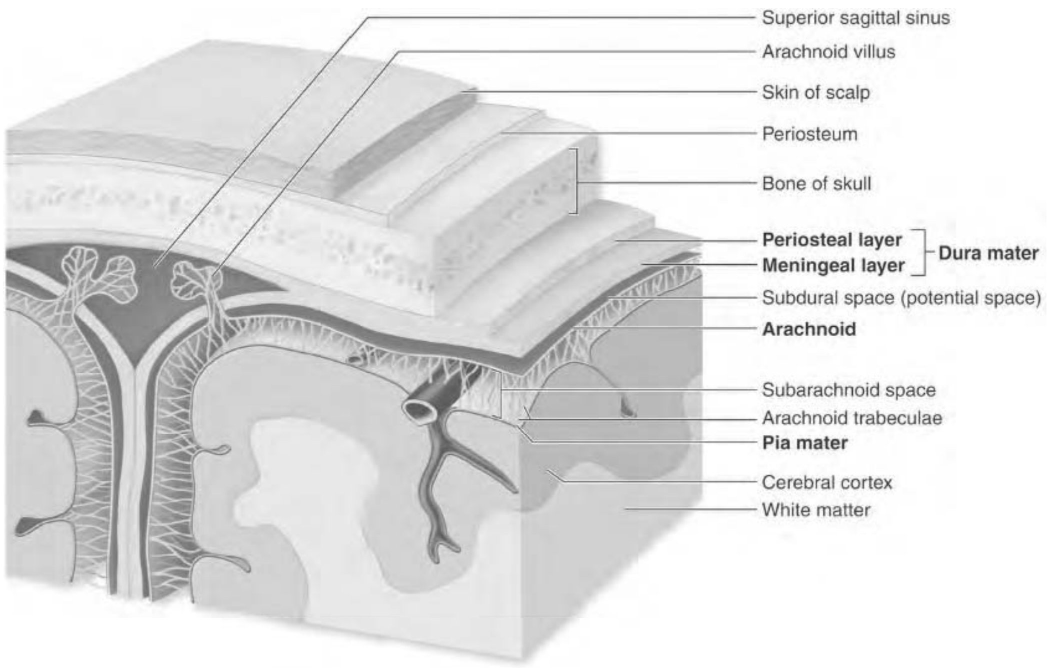


Figure 10-6: Meninges around the brain.

ب- عنکبوتیه غشا (**Arachnoid Mater**): یوه نرۍ غیر وعایي غشا ده چې له دوو برخو څخه جوړه شوې ده. یعنې د یو شمېر هغو صفحاتو څخه چې د Duramater سره اتصال لري او بل د هغو حجاباتو یا Trobecula ګانو څخه جوړه شوې ده چې د Piamater د طبقې سره تماس لري.

د نوموړې غشا لاندې په ځینو ژورو ځایونو کې پراخه یا زیات ساختمانونه واقع دي چې د **Cisterna** په نوم یادېږي او د **CSF** لرونکي دي چې د دې مایع په واسطه په مکمل ډول له **Epi Dural Space** څخه شوې ده.

د ارکنوئید غشا د ډیورامیټر په ځینو برخو کې ورننوځي او ذغابات یا سوري جوړوي چې د **Arachnoid Villi** په نوم یادېږي او د یورامیټر له جیبونو سره تماس پیدا کوي. دغه ذغابات او وریدونه د اېپینډیمل ژونکو په واسطه پوښل شوي دي چې همدا وریدي جیبونه د **CSF** د دوباره جذب شوې ده چې دغه غشا د **Blood CSF Barrier** په نوم یادېږي.

د عمر په زیاتېدو سره د دې ذغاباتو شمېر زیاتېږي، ځینې یې غټېږي او ضخامت یې زیاتېږي او ځینې یې تکلیس کوي.

ج- ام الرقیقه یا **Piameter**: نوموړې غشا د سست منضم نسج څخه جوړه شوې ده چې په پرتله ایز ډول وعایي ده او د دوو برخو لرونکې ده.

- **بهرنۍ طبقه (Epi Pial Layer):** نوموړې طبقه د یو شمېر فایبرو فلامینټونو څخه چې سطحه یې د میزوتیلیل ژونکو په واسطه پوښل شوې ده جوړه شوې ده.
- **داخلي طبقه (Intemal Layer):** د عصبي الیافو او ژونکو سره نه بلکې د خپل لاندېني عصبي نسج سره التصاق لري. د پیامیتر او عصبي عناصرو یا Neuronal تر منځ یوه نرۍ غشا موجوده ده چې د نیوروګلیاؤ د استطالاتو په واسطه جوړه شوې ده او په کلک ډول د پیامیتر سره نښتې ده. نوموړې غشا د CNS په محیط کې یوه فزیکي مانعه جوړوي چې CSF له CNS څخه جلا کوي. دغه غشا د CNS ټولې ګوټڅې او ژوروالي تعقیبوي.

د ارکنوئید او دیورامیتر تر منځ فاصلې ته **Sub Dural Space** وایي مګر د ارکنوئید او پیامیتر تر منځ فاصلې ته **Sub Arachnoid Space** وایي.

:Choroid Plexus and CSF

مشیموي ذفیره د پیامیتر د **Invaginated** التواتو څخه عبارت ده چې د دماغ د بطیناتو په داخلي برخو کې ننوتې ده. نوموړې ذفیره د وعائي ساختمانونو څخه عبارت ده چې له پراخه **Fensestrated Capillaries** څخه جوړه شوې ده.

پنجه مانند ساختمانونه دي چې د دماغ په جنبي بطیناتو کې ځای لري او **CSF** تولید وي او له لاندې عناصرو څخه جوړه شوې ده.

1- اپیتیل ژونکې: یادې شوې ژونکې له اپیندیمل ژونکو څخه منشا اخلي چې په خپله ازاده سطحه کې مایکرو ویولای او په خپله قاعدوي برخه کې ګوټڅې لري.

2- منضم نسج: د ام الرقیقه څخه منشا اخلي. د مکروفاژ شمېر پکې زیات دی چې دې دواړو پورته ذکر شوو ساختمانونو ته **ChoroidiaTelo** وایي.

3- وعایي الیاف: د دې شعریه اوعیو ایندوتیلیل ژونکې د سوریو لرونکي دي.

4- عصبي الیاف: د دوی په ترکیب کې شامل دي.

د عمر په زیاتوالي سره د دوی له پاسه کلسیم ترسب کوي او **Cysts** جوړوي.

دماغي شوکي مایع (Cerobro Spinal Fluid): بې رنګه، بې بویه او شفافه مایع ده چې کثافت یې د **1,004-1,008** پورې او **PH** یې **7,37** دی. اندازه یې د **120-180** پورې ده چې په **24h** ساعتونو کې یې **500cc** افرازېږي. نوموړې مایع د پلازما سره ورته والی لري خو د پروټین

او گلوکوز مقدار يې په پرتله ايز ډول کم دی په داسې حال کې چې د کلورايډ مقدار يې زيات دی، په نوموړي مايع کې حجروي عناصر نشته خو يو څو Desquamated ژونکي او له 2-5 دانو پورې لمفوسايټونه پکې موجود دي.

نوموړي مايع د دماغي بطيناتو، د نخاع مرکزي کانال او د ارکنوئيد د غشا لاندې مسافه ډکه کړې ده. د نوموړي مايع 95% د جنبي بطيناتو په مشيموي ذفيره کې او يوه برخه يې په دريم او څلورم بطن کې افرازېږي. همدارنګه کېدای شي چې په Sub Arachnoid مسافه کې هم توليده شي. نوموړي مايع په جذب او توليد کې لاندې فکتورونه رول لري.

- په Choroid Plxus کې د هايدروستاتيک فشار لوړوالي د دې مايع د توليد لامل ګرځي.

CSF اهميت او دندې

- CNS محافظه کوي او له ميخانيکي ضربو څخه يې ساتي.
- د نوموړي مايع معاينه کول ډېرو ناروغيو او افاتو په پېژندلو يا DX کې مرسته کوي.
- د عصبي نسج د ميتابوليزم وظيفه په غاړه لري يعنې عصبي نسج ته غذايي مواد رسوي او ميتابولايتونه ورڅخه لېرې کوي.
- څرنګه چې دماغ په همدې مايع کې واقع دي نو ځکه يې وزن د لامبو په وخت کې له 400gr څخه تر 50gr وي يا دې نه هم کمېږي.

عضلي نسج

Muscle Tissue

عضلي نسج د ښه تفريق شويو حجرو څخه جوړ شوی چې دا حجرات لرونکي د تقلصي پروتينونو دي. د دې پروتينونو ساختماني بيالوژي داسې ترتيب شوې ده چې د عضلي حجرې د تقلص لپاره قوه برابروي او د دې تقلص په نتيجه کې د يوې عضوې او يا هم د ټول بدن حرکت منځ ته راځي دې حجراتو ته **myocytes** يا عضلي حجرې ويل کېږي او څرنګه چې دا حجرات اوږده او طولاني شکل لري نو ځکه ورته د **muscule fiber** يا عضلي ليف اصطلاح هم استعمالېږي.

د عضلي نسج اکثره حجرات د رشيم د **mesoderm** طبقې څخه منشا اخلي په دې ډول چې په ميزانشيمل حجراتو کې اوږدوالی منځ ته راځي يعنې طول يې زياتېږي او تقلصي پروتينونه يې په سايتوپلازم کې راښکاره کېږي.

د مورفولوژي او دندو پربنسټ درې ډوله عضلي انساج د انسانانو په بدن کې ليدل کېږي چې د هر ډول عضلي نسج جوړښت د خپلو دندو سره مطابقت لري.

اسکليټي عضلي نسج: د دې ډول عضلي نسج حجرات اوږده، سلنډري شکله، د څو هستو لرونکي او لرونکي د مستعرضو خطونو دي.

د اسکلټي عضلي نسج تقلص چټک، قوي او معمولاً ارادي وي چې د اکټين او **myosin** د فلامينټونو يو د بل د پاسه ښويېدو له کبله منځ ته راځي.

هغه قوه چې ددغو فلامنټونو د يو د بل د پاسه ښويېدو لپاره ضروري ده د دغه دواړو فلامنټونو تر منځ د برجونو په منځ کې د ضعيفو کيمياوي تعاملاتو په اساس منځ ته راځي.

قلبي عضله: دغه عضله هم مستعرض خطونه لري او د اوږدو، منشعبو او موازي حجراتو د يو ځای کېدو څخه منځ ته راغلي.

په هغه ساحه کې چې د يوې قلبي عضلي حجرې نهايت د بلې قلبي عضلي حجرې د نهايت سره يو ځای کېږي يو مستعرض ساختمان منځ ته راځي چې د **intercalated disc** په نوم ياد يږي دا جوړښت د قلبي عضلي يو ځانګړی جوړښت دی چې په نورو عضلي انساجو کې نه ليدل کېږي.

د قلبي عضلي تقلص غير ارادي، قوي او ريتميک دي.

ملساعضلي نسج: دا ډول عضلي نسج د **fusiform**یا دوک مانند حجراتو د یو ځای کیدو څخه منځ ته راځي. په عادي مایکروسکوپ کې په دې ډول عضلي نسج کې **cross stearation** نه لیدل کېږي د دې ډول عضلي نسج تقلص بطي او معمولاً د شخص په اراده کې نه وي.
د عضلي حجرې یو شمېر ارګانیلونه ځان ته ځانګړی نوم لري لکه سایتوپلازم یې د سارکوپلازم، **SER** یې د **sarcoplasmic reticulum** او د حجرې غشا یې د **sarcolemma** په نوم یادېږي.

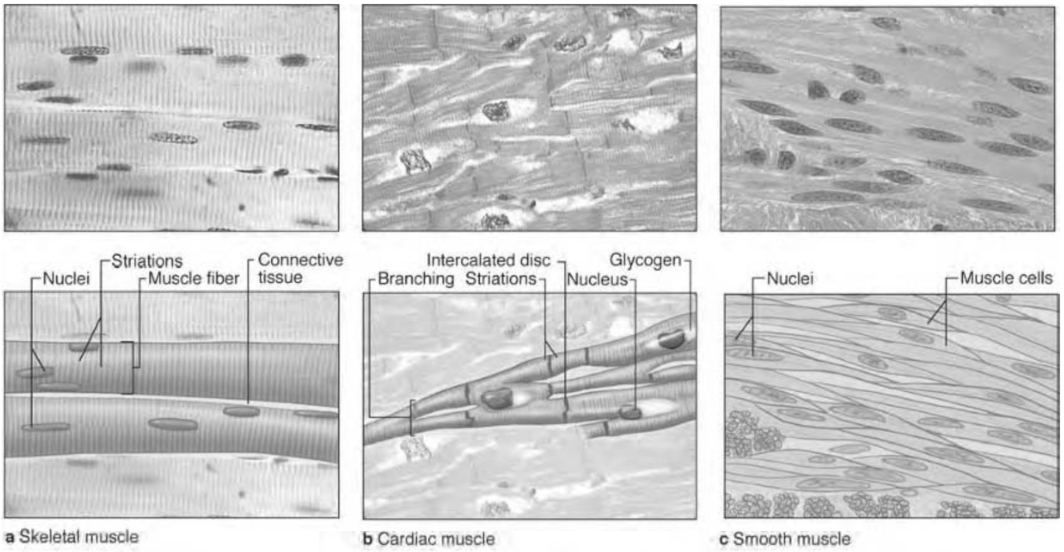


Figure 01-7: The three types of muscle.

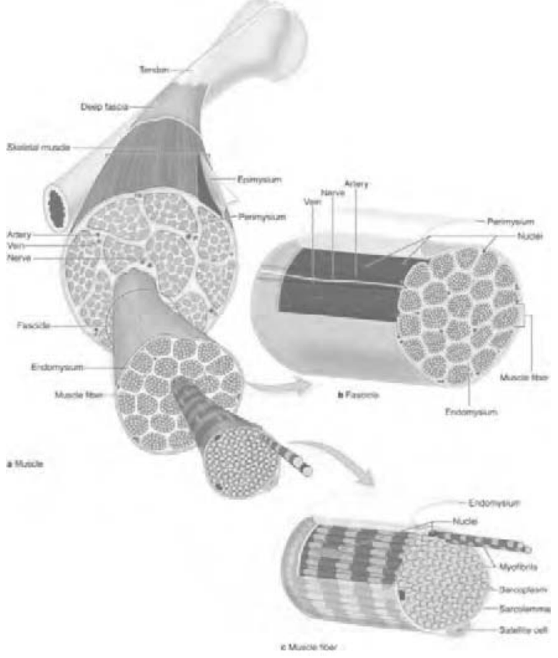
مخطط عضلات **Skeletal Muscle**:

مخطط عضلي نسج د اوږدو او سلنډري شکله حجراتو د بنډلونو څخه جوړ شوي د دې عضلي حجراتو یا الیافو طول تر 30cm او قطر یې 10 - 100 مایکرون ته رسېږي.
د دې ډول عضلي نسج حجرات د متعددو هستو لرونکي دي چې د څو رشیمي یوه هسته لرونکو (مایوبلاست) حجراتو د یو ځای کیدو څخه منځ ته راځي د هستو شکل یې بیضوي او د سارکولیما لاندې د سایتوپلازم په محیط کې ځای په ځای شوي. د هستې د دغه محیطي موقعیت په اساس اسکلټي عضلي حجره د قلبي او ملساعضلاتو څخه په اسانۍ توپیر کېږي چې په دې دواړو عضلي حجراتو کې هستې د حجرې په مرکز کې قرار لري.

د اسکلیتي عضلي تنظیم: کوم عضلي الیاف چې د یوې مخططي عضلې په جوړېدو کې برخه اخلي په غیر منظم ډول نه دي تنظیم شوي بلکه په یو خاص نظم سره دغه عضلي حجرې سره یو ځای شوي دي او یوه عضله یې جوړه کړې ده.

هره عضله د بیرون له خوا څخه د متکاثفف منضم نسج د یوه پوښ په واسطه چې د **epimyosium** په نوم یادېږي پوښل شوې چې د دغه پوښ څخه د منضم نسج پردې دننه عضلې ته ورننوځي او د عضلي الیافو بنډلونه احاطه کوي.

د منضم نسج هغه پوښ چې د عضلې په داخل کې د هر بنډل ګرد چاپېره موقعیت لري د **perimyosium** په نوم یادېږي علاوه له پورته دوه پوښونو څخه هر عضلي لیف د منضم نسج د یوې نرۍ پردې په واسطه پوښل شوی چې دغه پرده د **endomyosuim** په نوم یادېږي او د **basal lamina** او شبکوي الیافو څخه جوړه شوې.



د منضم نسج یوه مهمه دنده دا ده چې هغه قوه چې د عضلي الیافو د تقلص په ا ثر منځ ته راځي په میخانیکي شکل نورو اعضاو ته انتقالوي ځکه چې په اکثره حالاتو کې یوازې یو انفرادي عضلي لیف د عضلې ټول طول نه احتوا کوي نو ځکه هغه قوه چې د عضلي الیافو د تقلص په اثر منځ ته د منضم نسج په واسطه نورو برخو او اعضاو ته انتقالېږي.

Figure 02-7: Organization of skeletal muscle.

د وینې اوعیې منظم د پردو سره یو ځای عضلې ته داخلېږي او د عضلي الیافو تر منځ او د عضلي الیافو سره موازي سیر کوي او د شعریه اوعیو یوه غني شبکه منځ ته راوړي چې شعریه اوعیې یې د **continous cappillary** د نوعې څخه دي.

د ځینو عضلاتو قطر د عضلې په نهایت کې نری کېږي او یو myotendenous junction منځ ته راوړي چې که د EM په واسطه دغه اتصال ولیدل شي نو لیدل کېږي چې د و تر کولاجن الیاف د عضلي الیاف د غشا د ګونځو سره وصل کېږي.

د اسکلیټي عضلي ا لیافو تنظیم: که چېرې د اسکیټي عضلې یو لیف د عادي مایکروسکوپ لاندې وکتل شي نو د لیف په طولاني مقطع کې یو تعداد عرضاني خطونه د تیارو او روښانه باڼډونو په شکل د لیدلو وړ وي.

تیاره باڼډونو ته A_band (anisotrpic) او روښانه باڼډونو نه I_band(isotropic) ویل کېږي

که چېرې د I_band د EM په واسطه ولیدل شي لیدل کېږي چې د هر I باڼډ په وسطي قسمت کې یو تیاره خط د لیدلو وړ وي چې دغه تیاره خط ته Z_line ویل کېږي د یو Z_line څخه تر بل Z_line پورې فاصله د sarcomor په نوم یادېږي چې دغه فاصله په یوه د استراحت په حال لیف کې 2.5mm ده.

Sarcomer ته د عضلي لیف تقلصي واحد ویل کېږي چې د عضلي لیف په طول کې په تکراري ډول واقع شوي.

د عضلي حجرې سایتوپلازم د یو زیات شمېر اوږدو سلنډري شکله فیبریلونو یا تارونو څخه ډک شوي چې دغه fibrils ته myofibrils ویل کېږي.

2.1 Myofibril مایکرون قطر لري او د عضلي لیف د اوږد محور سره موازي او sarcomere د یوه نهایت د بل نهایت سره د وصلېدو څخه منځ ته راځي.

د الکترون مایکروسکوپ په واسطه مشاهداتو ثابته کړې چې sarcomer اساساً د مایوفیبریل په جوړښت کې د ضخیمو او نریو فلامینتونو د موجودیت په اساس منځ ته راځي کوم چې د myofibril د طولاني محور سره موازي او په متناظر شکل سره پراته دي.

ضخیم فلامنتونه چې 1,6mm طول او 15nm پراخوالي لري او د sarcomor منځني قسمت یعنې د A_band جوړوي.

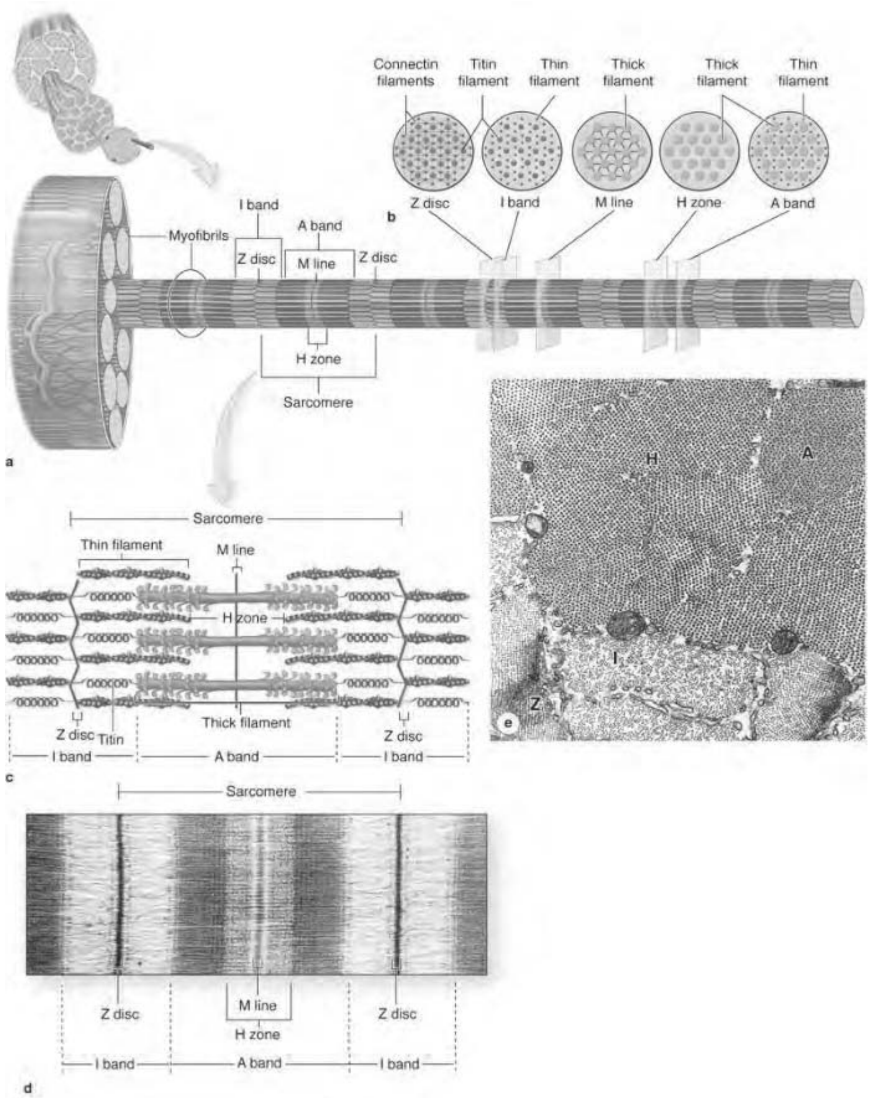


Figure 03-7: Structure of a myofibril: A series of sarcomeres.

نري فلامینتونه د ضخیمو فلامینتونه تر منځ او موازي سیر لري او یو نهایت یې د Z_line سره نښتي دي او د نریو فلامینتونو قطر 8nm او اوږدوالي یې 1mm دی.

د پورتني ترتیب په اساس د I band د نریو فلامینتونو د هغې برخې څخه شوي چې دغه برخه د ضخیمو فلامنتونو د پاسه overlap نه ده یعنې د I band یوازې د نریو فلامینتونو څخه جوړ

شوي په داسې حال کې چې د A band د ضخیمو فلامینتونو او د نریو فلامینټونو د هغه برخې څخه جوړ شوي کوم چې د ضخیمو فلامینتونو لپاسه overlap واقع شوي یعنې د A_band د دواړو ډولونو فلامینتونه لرونکي دي.

که د A band په دقت سره وکتل شي لیدل کېږي چې د A_band په منځنۍ برخه کې یوه روښانه ساحه لیدل کېږي چې دغه ساحه د myosin د فلامنت یوازې د راډ مانند برخه څخه جوړه شوې او د H_band په نوم یادېږي.

د H_band د M_line په واسطه په دوه برخو وېشل شوي او د M_line د هغې ساحې څخه عبارت ده په کوم چې د ګاونډیو ضخیمو فلامینتونو ترمنځ جنبي ارتباط منځ ته راځي. د M line زیاته بر خه د creatin kinase د انزایم څخه جوړ شوي چې دغه انزایم د phosphocreatin د مالیکول څخه د فاسفیت انتقال ADP ته کتلایز کوي او په دې توګه د ATP په جوړېدو کې برخه اخلي.

د A_band په ساحه کې چې نري فلامنتونه د ضخیمو overlap واقع شوي هر ضخیم فلامنت د شپږو نریو فلامنتونو په واسطه احاطه شوي او د یوه Hexagon یا شپږضلعي شکل بې جوړ کړی.

د مخططو عضلي حجرو فلامنتونه د څو ډوله پروتینونو څخه جوړ شوي چې مهم یې عبارت دي له Actin, tropomyosin, troponin او مایوسین څخه، نري فلامنتونه د لومړي درې ډوله پروتینونو څخه او ضخیم فلامنتونو د myosin د پروتین څخه جوړ شوي دي.

د Actin او myosin پروتینونه په مشترک ډول د مخططي عضلې د پروتینونو 55٪ جوړوي.

Actin: د اکتین فلامنت د یوه اوږد filamentous پولي میر په شکل (F actic) قرار لري چې د globular actin (G actin) د دوه ځنځیرونو څخه جوړ شوي او 5,6nm قطر لري او دغه واړه ځنځیرونه د double helux په شکل داسې یو ځای شوي چې د یوه شا د بل مخ سره یو ځای کېږي.

د G_actin هر مونومیر د myosin د مالیکول لپاره د نښتلو یا اتصال ځای لري.

د actin فلامنت په عمودي ډول د Z line سره نښتلي او د Z line د الفا اکتین او desmin د بین البیني فلامینت لرونکی دی چې دغه بین البیني فلامنتونه یو sarcomer د بل سره کلک نښلوي.

Tropomyosin: یو نري او اوږد مالیکول دي چې 40nm اوږدوالی لري او د دوه پولي پیپتایدونو څخه جوړ شوی چې د یوه پولي پیپتاید د بل د لکۍ سره نښتلي او یو فلامنت جوړوي چې دغه فلامنت د f.actin د دوه sub unit ترمنځ میزبان کې سیر لري.

Troponin: د درې فرعي برخو يو مغلق دي:

TNT: چې د **tropomyosin** سره په کلک ډول نښتلي.

TNC: چې د کلسيم د ايون سره يو ځای کېږي.

TNI: د **actin** او **myosin** يو د بل سره نښتل نهي کوي.

د **troponin** يو کمپلکس د **tropomyosin** د ماليکول سره په يو نقطه کې نښتي وي په نريو فلامنتونو کې د **tropomyosin** هر ماليکول د **G_actin** د 7 ماليکولونو په اندازه فاصله طي کوي او د **troponin** د يوه کمپلکس سره تماس لري.

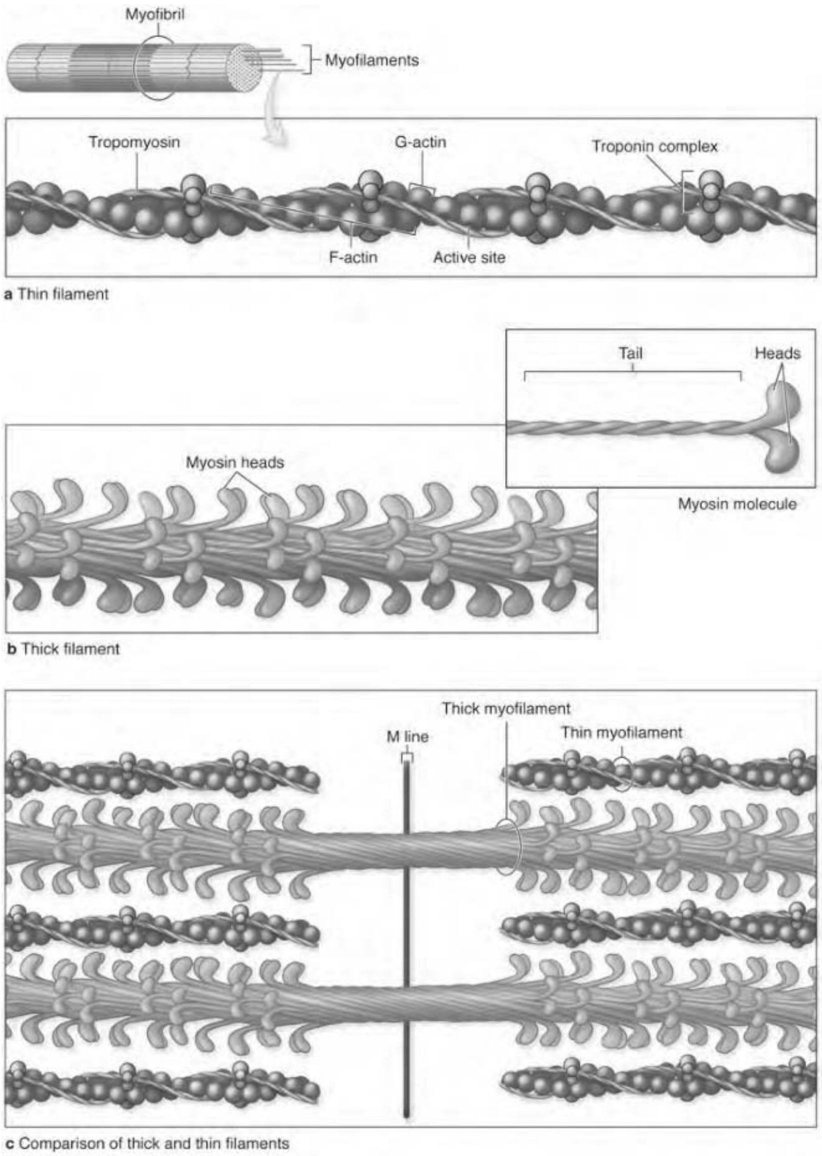
Myosin: يو غټ ماليکول دي چې 500 کيلو دالتن وزن لري او لرونکی د دوه مشابه درانه ځنځيرونو او دوه جوړې سپک ځنځيرونو دی.

د **myosin** درانه ځنځيرونه نري راډ مانندە ماليکولونه دي چې يو د بل سره بې تاو خوړلی او د هر دانه ځنځير نهايت ګرد جوړښت لري چې دغه جوړښت ته د **myosin** سر يا **head** ويل کېږي د مايوزين سر د **ATP** لپاره د نښتلو ځای او هم **ATPase** انزايم او د **actin** سره د نښتلو ځای لري د مايوزين څلور سپک ځنځيرونه د **head** سره نښتي دي.

د **myosin** هر فلامنت د سلهاو ماليکولونو څخه جوړ شوی دی.

د مخططې عضلې په معاینه کې لیدل کېږي چې د نریو او ضخیمو فلامنتونو تر منځ cross bridge واقع دي چې دغه برجونه د مایوزین د head او د راډ مانند برخې د یوې لړې اندازه څخه جوړ شوي او د دغې برجونو دنده دا ده چې کیمیاوي انرژي په میخانیکي انرژي باندې بدلوي.

Figure 04-7: Molecules composing thin and thick filaments.



سارکوپلازمیک ریتیکولم او د مستعرضو تیوبولونو سیستم: د سارکو پلازمیک ریتوکولم د غشا **depolarization** چې د کلسیم د ایون د ازادېدو سبب ګرځي لومړی د عضلي حجرې په هغه برخه کې منځ ته راځي کوم چې د حجرې د سطحې د **myoneural junction** ته نږدې واقع وي دغه د حجرې د سطحې د **depolarization** سیګنالونو باندې ټولې حجرې ته انتشار وکړي تر څو د سارکوپلازمیک ریتوکولم غشا **depolarize** او د کلسیم ایون ازاد شي چې په غټو عضلي حجراتو کې دغه د **depolarization** سېګنالونه د دې سبب ګرځي چې لومړی هغه مایوفیبریلونه تقلص وکړي چې د حجرې سطحې ته نږدې واقع دي او په تعقیب یې هغه مایوفیبریلونه تقلص وکړي کوم چې د حجرې په مرکزي برخو کې واقع دي او په دې توګه به عضلي تقلص د یوې موجې په ډول منځ ته راشي.

د دې دپاره چې اسکلیټي عضلات یو هم اهنګ تقلص رامنځ ته کړي په دغه عضلاتو کې د **transvers tuble** سېستم ځای په ځای شوی.

T.tabule سېستم د **sarcolema** د تغلف څخه عبارت ده چې د هر مایوفیبریل د هر سارکومیر **A-Iband** یې ګرد چاپیره احاطه کړي دي.

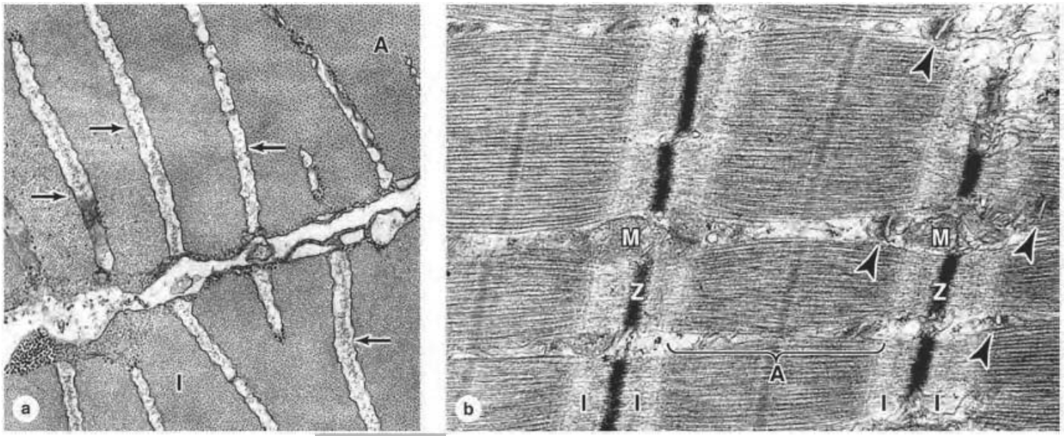


Figure 05-7: Transverse tubule system.

د هر **T_tubul** نهایت د سارکوپلازمیک ریتکولوم د متوسع **terminal cisterna** سره وصل کېږي چې یو مغلق ساختمان منځ ته راوړي چې لرونکی د **t_tubul** او د سارکوپلازمیک ریتکولم د دوه جنبي برخو وي او یو درې شاخه یي ساختمان یا **triad** منځ ته راوړي د **triad** دنده دا ده چې د حجرې غشا **deplarization** سیګنالونه د **sarcoplasmic** ریتیکولم غشا ته انتقالوي البته عمیقوي مایوفیریلونو ته.

لکه مخکې چې یادونه وشوه د عضلي حجرې تقلص د ca د ایون په موجودیت او استرخا د ca د ایون په نه موجودیت کې منځ ته راځي او د ca د ایون دغه جریان د sarcoplasmic-R په واسطه کنترولېږي کوم چې د چټک تقلص او استرخا لپاره یو ضروري عمل دی.

سارکوپلازمیک ریتکولم د هموارو cisterna ګانو د یوې شبکې څخه جوړ شوی چې د عضلي لیف ټول مایوفیبریلونه یې احاطه کړي کله چې د عصب په واسطه د sarcoplasmic reteculam غشا depolorize شي د sarcoplasmic reteculam د ضخیمو او نریو فلامنتونو overlaping ساحې ته کوم چې د sar.R د cistern په واسطه احاطه شوي ازادېږي دلته د ca ایون د troponin د مالیکول سره یو ځای کېږي او په نتیجه کې یې د نریو او ضخیمو فلامنتونو تر منځ برجونه منځ ته راځي.

کله چې د غشا deplarization د منځه ولاړ د ca ایون په فعال ډول سره د sar.R د cistern داخل ته پمپ کېږي او په نتیجه کې یې تقلص فعالیت له منځه ځي.

د عضلي حجرې د تقلص مېکانیزم: د عضلي حجرې د تقلص لپاره د sliding filament تیوري اوس هم د اکثرو مولفینو لخوا د قبول وړ ده. په خلص ډول په یوه عضلي حجره کې تقلص په لاندې ډول منځ ته راځي:

د استراحت په حالت کې هم ATP د میوزین د سر د ATPase سره نښتې وي مګر د ATP هایدرولیز کیدل ډېر بطي دي، د دې دپاره چې د ATPase انزایم فعالیت زیات شي او ATP په چټک ډول هایدرولیز شي د myosin مالیکول د actin ته د cofactor په حیث ضرورت لري تر څو زیاته انرژي تولید شي.

د استراحت په حالت کې myosin نه شي کولای د actin سره یو ځای شي ځکه چې د actin هغه برخه چې د مایوزین سره یو ځای کېږي د troponin tropomyosin د کمپلیکس په واسطه پوښل شوي وي کله چې د عضلي حجرې په داخل کې کلسیم مقدار زیات شي د کلسیم ایون د Tncسره یو ځای کېږي په نتیجه کې د troponin tropomyosin په ساختمان کې تغیر منځ ته راځي او دغه کمپلکس د actin د مالیکول په میزابه کې عمیق ځای نیسي او د actin هغه برخه چې د مایوزین د سر سره یو ځای کېږي ازادېږي او بیا د myosin سره یو ځای کېږي چې په نتیجه کې د actin یو ځای کیدل د مایوزین د head سره د ATPase انزایم د فعالیدو سبب ګرځي چې په نتیجه کې یې ATP په ADP او فاسفیټ بدلېږي او انرژي لاس ته راځي.

پورته عمل د **myosin** د سر او **rod** د یوې برخې د شکل د بدلون سبب ګرځي **(hinge region)**.

دا چې د اکټین فلامنټ د **myosin** سره نښتی وي نو د **myosin** حرکت د **actin** د کش کیدو سبب ګرځي د مایوزین د مالیکول د پاسه په نتیجه کې نري فلامنتونه د **A band** خوا ته کش کېږي.

کله چې د مایوزین فلامنت د اکټین د فلامنت د کش کیدو سبب شي نو د **actin** او مایوزین تر منځ د نوي برجونو جوړېدل منځ ته راځي او زاړه برجونه د منځه ځي او د **myosin** سر د نوي **ATP** سره یو ځای کېږي تر څو د یو بل تقلص لپاره اماده شي کله چې نوي **ATP** وجود و نه لري د **actin** او مایوزین مالیکولونه په ثابت ډول یو د بل سره یو ځای کېږي لکه د مرګ څخه وروسته شخي.

په یوه واحد عضلي تقلص کې په سلهاو زاړه برجونه د منځه ځي او نوي برجونه جوړېږي.

د تقلص فعالیت چې د نري او ضخیم فلامنتونو د مکمل د **overlap** سبب ګرځي او تر هغه دوام کوي تر څو چې د **ca** ایون د **troponin** څخه جلا او **troponin tropomyonin** کمپلیکس د اکټین د مالیکول هغه برخه چې د مایوزین سره یو ځای کېږي دوباره اشغال کړي.

د تقلص په وخت کې د **I-band** جسامت کمېږي ځکه چې نري فلامنتونه د **A-band** ته ننوځي او د **H** بانډ چې یوازې د ضخیمو فلامنتونو څخه جوړ شوی له منځه ځي ځکه چې نري فلامنتونه په مکمل ډول ضخیم فلامنتونه **overlap** کوي او اخري نتیجه یې دا ده چې هر سارکومیر لنډېږي چې په نتیجه کې یې په ټول عضلي لیف کې لنډوالی منځ ته راځي.

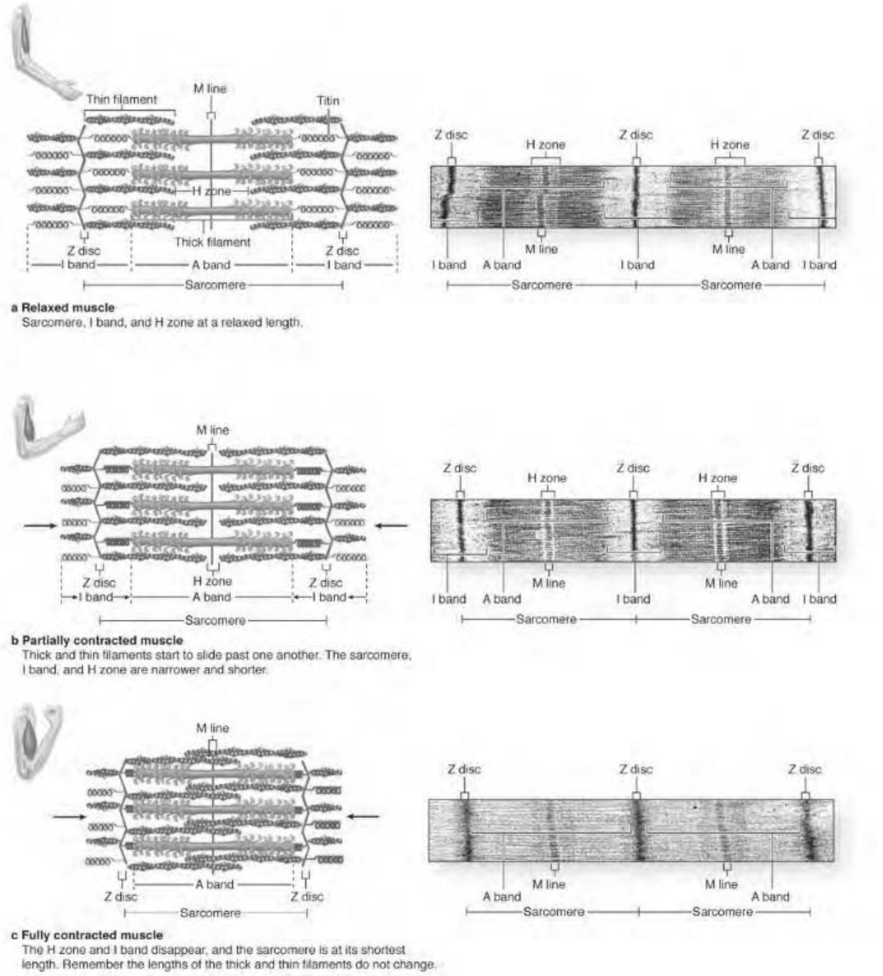


Figure 06-7: **Glial cells of the PNS.**

Innervation تعصيب:

اعصاب او اوعيې د **neuro muscular hilus** د لارې عضلي ته داخلېږي او **primyosim** په پوښ کې ميالين لرونکي اعصاب په متعددو شعباتو باندې ويشل کېږي.

په هغه ساحه کې چې **axon** د عضلي ليف د سطحې سره يو ځای کېږي د **axon** نهايت وسيع کېږي او د دواړو د اتصال محل ته **motor end palate** يا **myoneural junction** ويل کېږي چې په دئ ساحه کې د **axon** د شوان حجرې د سايتوپلازم د يوې نرۍ طبقې په واسطه پوښل شوي وي د اکسون نهايت د زيات شمېر مايتوکاندرياو او **synaptic** ويزيکلونو لرونکي دي چې دغه ويزيکلونه د **acetylcholine** لرونکي دي د اکسون د نهايت او د عضلي ليف تر منځ

مسافه چې د **synaptic cleft** په نوم يادېږي چې د قاعدوي غشا د بې شکله مترکس څخه ډکه وي د عضلي عصبي اتصال په محل کې د عصبي حجرې غشا زيات شمېر ګونځې لري چې د دغو ګونځو لاندې سارکوليما لرونکې د متعددو هستو، مايتوکاندريا، رايبوزوم او ګلايکوجن دانو لرونکې وي.

کله چې اکشن پوتنشل د عصبي ليف نهايت ته ورسېږي د اکسون د نهايت څخه استايل کولين افرازېږي او په **synoptic cleft** کې خپرېږي او بيا د عضلي حجرې په سطحه کې د خپلو اخذو سره يو ځای کېږي د استايل کولين يو ځای کيدل د خپلو اخذوسره د **sarcolema** نفوذيه قابليت د سوديم په مقابل کې زياتوي او نتيجه کې يې غشا **depolarization** کېږي.

اضافي اسيتايل کولين د کولين د استريز د انزايم يو اسطه چې د **cleft** په **basal lammina** کې موقعيت لري خنثی کېږي تر څو د عضلي ليف د دوامداره تنبه کيدو څخه مخنيوی وشي.

هغه **depolariza** چې په **motor end plate** کې شروع شوي د حجرې د سطحې له پاسه خپرېږي او هم د **T tubule** سېستم په واسطه د عضلي ليف عميقو برخو ته انتشار کوي د هر **triad** په واسطه د **depolarization** سيالې د سارکوپلازميک ريتکولم غشا ته رسېږي او د هغې د غشا څخه د کلسيم د ايون د ازادېدو سبب ګرځي چې په نتيجه کې يې د تقلص عمليه منځ ته راځي او کله چې د **depolarization** عمليه ختمه شي د کليسم ايون په فعال ډول دوباره د سارکوپلازم ريتوکولم د **cistern** داخل ته پمپ کېږي او د عضلې تقلص له منځه ځي.

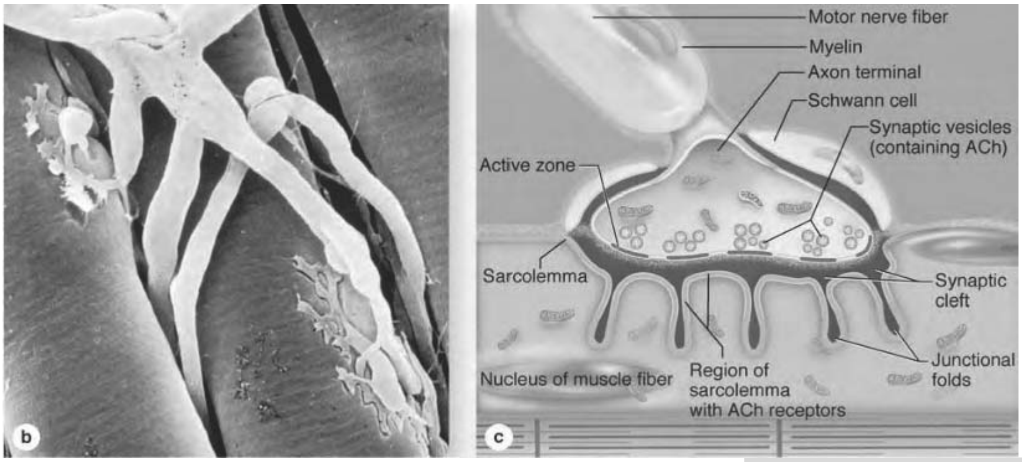
يو عصبي ليف کېدای شي يوازې يوه عضلي حجره تعصيب کړي او ياهم په زياتو شبعاتو تقسيم شي او هره شعبه يې يو عضلي ليف تعصيب کړي چې د زياتو عضلي ليفونو د تعصيبب په صورت کې هر عصبي ليف او د هغې پوا سطه د تعقيب شوو عضلي اليافو مجموعې ته **motor unit** وايي.

د عضلې د تقلص شدت د **motor unit** په تعداد او **size** پورې اړه لري د بدن په هغو برخو کې چې دقيق حرکاتو ته ضرورت وي هر عضلي ليف يوازې د يوه عصب په واسطه تعصيبېږي لکه **ocular** عضلات.

بر خلاف د بدن په هغه برخو کې چې قوي تقلص ته ضرورت وي يو عصبي ليف زيات شمېر عضلي الياف تعصيبوي لکه د اطرافو عضلات.

علاوه د پورته اليافو څخه اسکليتي عضلات حسي الياف هم لري چې په **musal spindle** کې قرار لري او د **musal spindle** د **intra fusal** عضلي اليافو د تعصيب سبب ګرځي
کوم اعصاب چې عضله تعصيبوي د اتونوميک اعصاب هم لري چې دا الياف د عضلي نسج اوعيې تعصيبوي.

Figure 07-7: The neuromuscular junction (NMJ).



د انرژي د توليد سېستم:

دا چې اسکليتي عضلات په غير متناوب شکل سره قوي ميخانيکي کار سرته رسوي نو د دې عمل د سرته رسېدو لپاره بايد په کافي مقدار سره د کيمياوي انرژي ذخيره ولري د دې موخې لپاره اسکليتي عضلات خپله ذخيروي انرژي د **ATP** او د **phosphocreatin** په ماليکول کې ذخيره کوي چې پورته دواړو مرکبات د انرژي څخه غني فاسفيت لرونکي مرکبات دي.
کيمياوي انرژي د **Glycogen** په شکل هم ذخيره کېږي چې د عضلې د وزن يوازې **0,5-1%** جوړوي هغه انرژي چې په پورته دوه فاسفيت لرونکو مرکباتو کې ذخيره کېږي د شحمي اسيدونو او ګلوکوز د ميتابوليزم څخه لاس ته راځي د استراحت په حالت کې او د تقلص څخه وروسته د **recovery** په حالت کې مهم کيمياوي مواد چې عضلي حجره ورڅخه انرژي لاس ته راوړي د شحمي اسيدونو څخه عبارت دي.

شحمي اسيدونه په مايتوکندريا کې د بيتا اکسديشن په واسطه په **citrate** بدلېږي او **citrate** د **citric acid** سېکل په واسطه په استقلاب رسېږي چې د دې عمليې په واسطه انرژي د **ATP** په شکل په لاس راځي هغه ورزشکاران چې د يوې زياتې مودې لپاره فزيکي فعاليت سرته رسوي لکه د اوږد واټن منډې وهونکي، په دوی کې د انرژي مهمه منبع شحمي اسيدونه دي، مګر کله چې اسکليټي عضلات د کم وخت لپاره شديد تقلصات سرته رسوي دوی د انرژي د منبع په توګه د **glucose** څخه استفاده کوي او په **lactate** يې بدلوي چې دغه ګلوکوز د ګلايکوجن د ماتيدو څخه لاس ته راځي چې د دې عمليې په واسطه په عضله کې د O_2 کموالی منځ ته راځي هغه **lactate** چې د دې عمليې په واسطه په عضله کې توليدېږي د عضلې د درد او کرمپ سبب ګرځي.

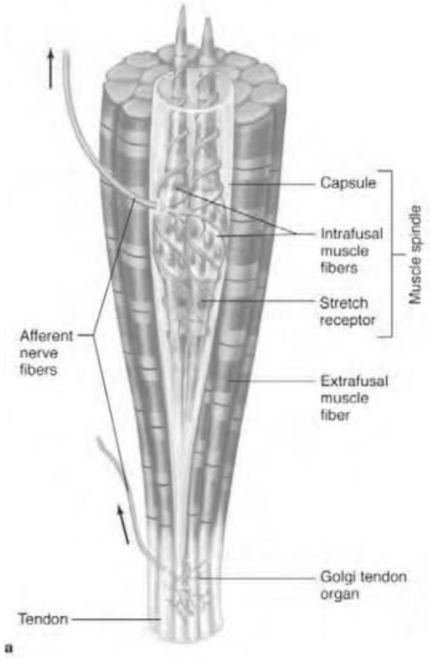


Figure 08-7: **Sensory receptors associated with skeletal muscle.**

د مورفولوژي، هستو کميستري او بيوشيمي له نظره اسکليټي عضلي الياف په درې ګروپونو ويشل شوي.

Type I: (slow), red oxidative fibers
Type II a: (fast), intermediate oxidative glycolytic fibers
Type II b: (fast), white glycolytic fiber

Type I: عضلي الياف کې د سايتوپلازم مقدار زيات دي او سايتوپلازم يې د زيات مقدار مايتوکندريا او **myoglobin** لرونکی دی چې د مايوګلوبين زياتوالی دې عضلاتو ته تياره رنګ ورکوي دا ډول عضلي الياف د دوامداره عضلي تقلصاتو د سرته رسولو دنده لري او خپله انرژي د شحمي اسيدونو د **oxidative phosphoralation** څخه لاس ته راوړي.

Type II a: دا ډول عضلي الياف چټک فعاليت لري او خپله انرژي هم د **glycolysis** اوهم د اکسيديتف فاسفوريليشن په طريقه لاس ته راوړي سايتوپلازم يې مايوګلوبين، مايتوکاندريا اوهم زيات مقدار ګلايکوجن لري د دوی رنګ د پورته دواړو تر منځ روښانه سور دی.

Type II b: عضلي الیاف هغه تقلصات سرته رسوي کوم چې ډېر چټک او د لږې مودې لپاره وي او په دې ډول عضلي الیاف کې د **myoglobin** او مایتوکاندریا مقدار کم دی نو ځکه دغه الیاف خاسف رنګ اخلي دوی په خپل سایتوپلازم کې زیات مقدارګلایکوجن لري د دوی تقلص چټک مګر ژر ستړي کېږي.

په انسانانو کې عضلات د پورته ټولو ډولونو د یو ځای کیدو څخه په مخلوط ډول منځ ته راځي.

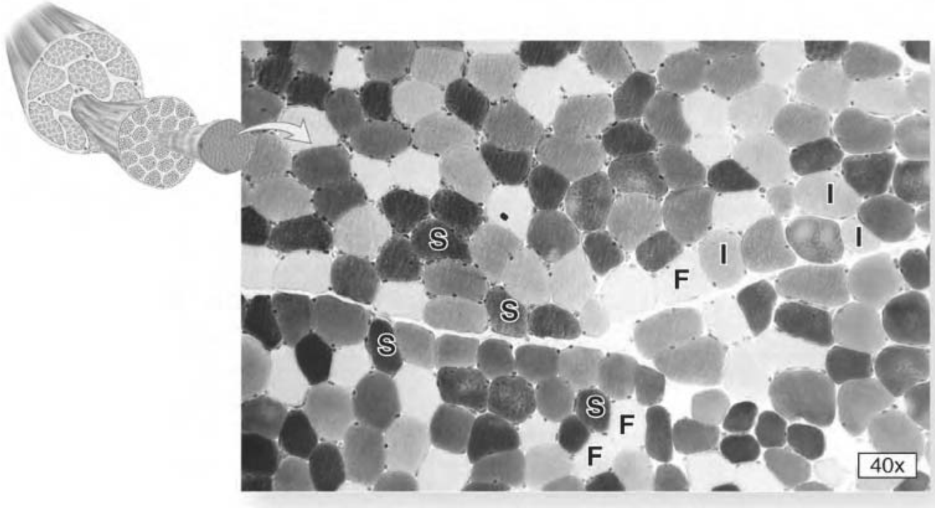


Figure 09-7: Skeletal muscle fiber types.

د سایتوپلازم نورې اجزاوې:

Glycogen: په سایتوپلازم کې په زیاته اندازه پیدا کېږي چې د غټو ګرانولونو په شکل په سایتوپلازم کې قرار لري او د انرژۍ د یوې زیرمې په څېر دنده سرته رسوي چې د عضلي تقلص په وخت کې په مصرف رسېږي.

Myoglobin: یو **oxygen binding** پروټین چې د هیمو ګلوبین سره شباهت لري او د عضلي الیافو د تیاره سور رنګ سبب ګرځي او د O_2 یوه ذخیره کوونکې صباغ دي چې د **oxidatative** فاسفوریلیشن لپاره په زیات مقدار سره O_2 ذخیره کوي نو په همدې دلیل د هغه حیواناتو په عضلي الیاف کې یې مقدار ډېر زیات دي کوم چې د بحر په عمیقو برخو کې ژوند کوي لکه **seals, whales**.

هغه عضلات چې د اوږد مهال لپاره دوامداره تقلص سرته رسوي د مایوګلوبین مقدار یې زیات دی او ډېر تیاره سور رنګ لري.

پخه عضلي حجره ډېر کم مقدار **RER** او رايبوزم لري نو همدا علت ده چې پخه عضلي حجره ډېر کم مقدار پروتين جوړولای شي.

قلبي عضله:

د رشيمي تکامل په وخت هغه **mesodermal** حجرات چې قلبي عضله ور څخه منشا اخلي د يوې ليکې په څېر يو د بل سره يو ځای کېږي او يو ځنځير مانند ساختمان منځ ته راوړي بر خلاف د اسکليتي عضلي چې **cyncitium** منځ ته راوړي دغه عضلي حجرې په شعباتو وېشل شوي او د مقابل ځنځير شعباتو سره نښلي په نتيجه کې قلبي عضلي حجرات په يو داسې شکل سره اوبدل کېږي چې د تقلص عمليه د امواجو په شکل بطيناتو ته انتقالېږي پخه قلبي عضلې **15mm** قطر او **85-100** مايکرون طول لري.

قلبي عضلي د مخططي عضلي په څېر **cross stearation** لري مګر بر خلاف د مخططي عضلي يوازې يوه يا دوه هستې لري چې معمولاً د حجرې په مرکز کې موقعيت لري هر قلبي عضلي ليف د منضم نسج د **endomyosin** په واسطه پوښل شوی چې نوموړي پوښ د وينې د کپېلريو يوه غني شبکه لري.

د قلبي عضلي يو مهم او ځانګړی خاصيت دا دی چې د قلبي عضلي حجراتو ځنځير په خپل طول کې په منظمو فاصلو کې د مستعرضو تيارو خطونو په واسطه قطع شوي چې دغو مستعرضو خطونو ته **intercalated disk** ويل کېږي

Intercalated disk د ګاونډيو قلبي عضلي حجراتو تر منځ د **junctional complex** څخه نمايندګي کوي يا منځ ته راځي. **disk** کېدای شي مستعرض شکل ولري او يا هم د زينې شکل ولري چې زينه ډول **disk** د دوه برخو څخه جوړ شوی دی چې مستعرض برخه يې د **myofibril** لپاسه عموده ده او جنبي يا **latral** برخه يې **myofibril** سره موازي سير لري.

درې ډوله اتصالات په يوه **junctional complex** کې موجود وي

د ډسک **transvers** برخه د **fascia adherence** او **desmosome** څخه جوړه شوې او په جنبي برخه کې **gap junction** موقعيت لري چې په دې ډول اتصال په واسطه تقلصي سيالې د يوې قلبي عضلي څخه بلې ته انتقاليږي.

د تقلصي پروتينونو ساختمان او دنده په قلبي او اسکليتي عضله کې يو شان ده.

د **T-tuble** سېستم او سارکو پلازمیک ریتوکولم سره له دې چې په قلبي عضله کې په ښه شکل نه دی تنظیم شوي خو په بطیني عضلي حجراتو کې د **T-tubule** مقدار زیات او **size** یې هم د مخططي عضلي څخه غټ دي او د قلبي عضلي **t-tubule** سېستم د **Z-band** په ساحه کې قرار لري برخلاف د مخططي عضلي چې د **A-I band** ساحه اشغالوي.

د قلبي عضلي **sarcoplasmic R** ښه انکشاف نه دی کړی او غیر منظم ډول د **myofilament** تر منځ قرار لري.

په قلبي عضله کې **triad** وجود نه لري ځکه **T-tubule** د **sar.R** د یوې جنبي **cistrana** سره یو ځای کېږي او د **triad** په عوض کې **diad** منځ ته راځي.

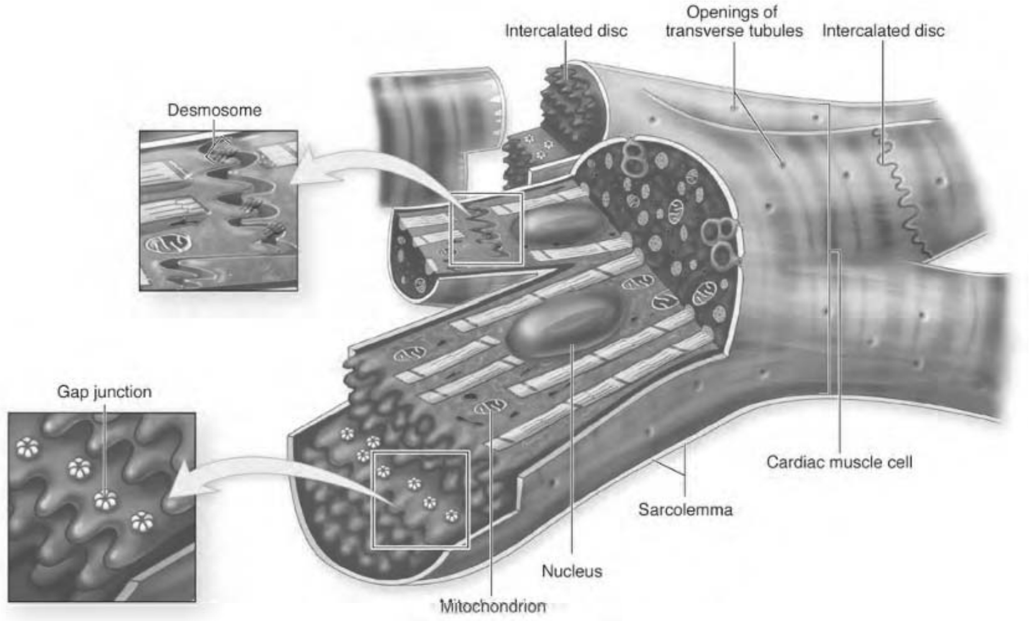
قلبي عضلي حجرات زیات مقدار مایتوکاندریا لري چې د عضلي حجرې ٪40 برخه یې اشغال کړي چې د قلبي عضلي په دوامداره اکسیداتیف میتابولیزم باندې دلالت کوي په داسې حال کې چې د مخططي عضلي یوازې ٪2 برخه د مایتوکندریا په واسطه اشغال شوي.

شحمي اسیدونه د قلبي عضلي لپاره د انرژي یوه مهمه منبع ده چې قلبي عضلي ته د **lipo protein** په شکل انتقالېږي او دغه شحمي اسیدونو د ترای ګلسراید په شکل د سایتو پلازم په شحمي څاڅکو کې ذخیره کېږي د سایتوپلازم په منځ کې یو کم مقدار **glycogen** هم وجود لري چې د **stress** په حالاتو کې په مصرف رسېږي د قلبي عضلي په سایتوپلازم د نورو دایمي حجراتو په څېر **lipofuscin** صباغ هم موجود وي.

اذیني الیاف د بطیني الیافو سره یو شمېر توپیرونه لري مګر د فلامنتونو ترتیب په دواړو کې یو شان دی.

په اذیني حجراتو کې **T-tubules** کم دی او د حجراتو **size** یې نسبت بطیني حجراتو ته وړوکی دی.

Figure 10-7: Cardiac muscle.



د غشا په واسطه احاطه شوې دانې چې **0,2-0,3m** قطر لري او دغه دانې د **(atreal ANUF)** **(natriuritic factor)** د پیش قدمې مادې لرونکې وي د ښي اذین په قلبي عضلاتو کې په زیات تعداد سره لیدل کېږي **600/cell** مګر د چپ اذین او بطیني حجراتو کې د دې دانو تعداد کم وي پورتنی هورمون په پښتورګو باندې تاثیر کوي او د **Na** او اوبو د ضایع کیدو سبب ګرځي او الډوستیرون او **ADH** ضد تاثیرات لري.

قلبي عضلي حجرات بر خلاف د اسکلیتي عضلي د **autonomic** عصبي سېستم په واسطه تعصیب شوي د قلبي عضلي د تقلص شروع کیدل د **S.A** د عقدې دنده ده **automomic** سېستم یوازې د قلبي عضلي ریتم او د تقلص په شدت باندې تاثیرکوي.

ملسا عضلات **Smooth Muscle**:

د دې ډول عضلي نسج حجرات اوږده، خطونه نه لري او هر لیف یې د **basal lamina** او شبکوي الیافو په واسطه احاطه شوي چې دغه دواړه ساختمانونه د هر عضلي لیف تقلصي قوه یو د بل سره هم اهنګ کوي تر څو د یوې عضوې حرکت ورڅخه منځ ته راشي لکه د کولمو **prestaltism**.

ملسا عضلي حجرات د **fusiform** شکل لري یعنې د عضلي لیف مرکزي برخه پراخه او دواړه نهایت یې نري او د هسته یې د حجرې په وسطي پراخه برخه کې ځای لري د عضلي لیف

جسامت د 20m تر 500m پورې فرق کوي د حمل په دوران کې د رحم د ملسا عضلاتو په size او تعداد کې د پام وړ زیاتوالی منځ ته راځي.
هره ملساعضلي حجره یوازې یوه هسته لري چې د حجرې د پراخه برخې په منځني قسمت کې واقع وي، د دې لپاره چې حجرات په کلک ډول یود بل سره ونښلي د یوې حجرې پراخه برخه د بلې حجرې په نرۍ برخه کې ننوځي چې په دې ډول په عرضاني مقطع کې د حجراتو قطر یود بل سره فرق کوي او یوازې غټ قطر لرونکي حجره په دې مقطع کې هسته لري.
د هستې په قطب کې مایتوکاندریا، پولي رایبوزم، RER cisterna او ګولجي کمپلیکس موقعیت لري او pinocytic ویزیکلونه د حجرې سطحې ته نږدې واقع دي د ملسا عضلي حجرات sarcoplasm.R نیمګړي او T Tubul سېستم په دې عضلاتو کې نه لیدل کېږي د دې عضلاتو وصفي تقلصي فعالیت د Actin او myosin د فلامنتونو په ساختمان او تنظیم پورې اړه لري چې د مخططو عضلاتو په څېر para crystal جوړښت نه لري.
د ملسا عضلي حجراتو فلامنتونه په مایل ډول یو د بل د پاسه تیرېږي او یو پنجره مانندہ شبکه منځ ته راوړي دغه بنډلونه د actin او tropomyosin نري او د myosin ضخیم فلامنتونه لري.
ساختماني او بیوشمیکي مطالعاتو ښودلې چې د ملساعضلاتو د تقلص مېکانیزم د مخططو عضلاتو سره شباهت لري یعنې د sliding filament په واسطه منځ ته راځي.
په ملساعضلاتو کې تقلص هغه وخت شروع کېږي چې د Ca انفلکس منځ ته راشي په ملسا عضلاتو کې مایوزین هغه وخت د اکتین سره یوځای کېږي کله چې د مایوزین سپک ځنځیر فاسفوریلیټ شي او هم په ملساعضلاتو کې troponin tropomyosin د کمپلیکس نشتوالي دوه عمده فرقونه دي چې د ملسا عضلي او مخططي عضلي د تقلص په مېکانیزم کې موجود دي.
په ملسا عضلاتو کې Ca د calmodulin سره یو ځای کېږي او Ca calmodulin کمپلیکس جوړوي دغه کمپلیکس د myosin د سپک ځنځیر د kinase انزایم فعالوي او په نتیجه کې د myosin سپک ځنځیر فاسفوریلیټ کېږي.
د Ca څخه علاوه یو شمېر نور فکتورونه هم د مایوزین د سپک ځنځیر د فاسفوریلیټ کېدو سبب ګرځي او د ملسا عضلاتو د تقلص شدت متاثره کوي همدارنګه د ملسا عضلاتو تقلص او استرخا د هغو هورمونو په واسطه متاثره کېږي کوم چې د ملسا عضلي حجرې په داخل کې د Cyclic AMP مقدار زیاتوي یا کموي کله چې د ملسا عضلې په داخل کې د C.AMP مقدار

زيات شي د **myosin** د سپک ځنځير **kinase** فعالېږي او **myosin** فاسفوريليټ کېږي او بر خلاف که د **cyclic AMP** مقدار کم شي د **myosin** فاسفوريليشن صورت نه نيسي او عضلي استرخا منځته راځي.

د جنسي هورمون اغېز يو بل غير عصبي کنترول رابښيي مثلاً، د **Estrogen** هورمون د **C.AMP** د سويې لوړوالي او **myosin** د سپک ځنځير د فاسفوريليشن او د عضلي تقلص سبب ګرځي برخلاف پروجسترون د **C.AMP** د سويې د کموالي او د عضلي استرخا سبب ګرځي.

ملسا عضلي حجرات د بين ابيني فلامنتونو لرونکي دي چې دغه فلامنتونه د **Desmin** **(skeleton)** د پروتين څخه جوړ شوي او د اوعيو په ملسا عضلاتو کې علاوه د **desimin** د پروتين څخه د **vimentin** پروتين هم وجود لري دوه ډوله **dense bodys** په ملساعضلاتو کې د ليدو وړ دي.

يو ډول يې د غشا سره نښتي او بل ډول يې په سايتوپلازم کې قرار لري دواړه ډوله يې د الفا اکټينين پروتين لري او د مخططو عضلاتو د **Z line** سره مشابهت لري.

نري او ضخيم دواړه ډوله فلامنتونه **Dense body** ته داخلېږي ا و دغه اجسام د تقلص قوه مجاورو عضلي الياف او مجاور منضم نسج ته انتقالېږي.

ملسا عضلاتو ته **sympathic** او **parasympathic** دواړه ډوله الياف راغلي او عصبي عضلي اتصال يې د مخططو عضلاتو په څېر مکمل نه دي بلکه اکثره اتونو ميک عصبي الياف د يو سلسله متوسع نهاياتو سره د **endomyosium** په منضم نسج کې خاتمه پيدا کوي.

په عمومي ډول هغه ملسا عضلات چې د لويو پوښونو لکه د سوري لرونکو احشاو د جدار په تر کيب کې لکه (کولمو، رحم، حالب) کې برخه اخلي د دې د حجراتو تر منځ يو زيات شمېر **gap junction** موجود دي او د عصبي اليافو تعداد يې کم دی او د يو **syncitium** په ډول دنده سرته رسوي دي ملسا عضلاتو ته **visceral smooth muscle** ويل کېږي بر خلاف **multi unit s.m** د زياتو عصبي اليافو لرونکي دي تر څو يو دقيق تقلص سرته ورسوي لکه د **Iris** عضلات.

ملسا عضلات معمولاً بنفسهي تقلصات سرته رسوي عصبي سېستم ددوی تقلصات يا زياتوي او يا يې هم کموي او د اسکليتي عضلاتو په څېر د تقلص په شروع کولو کې رول نه لري.

ملساعضلات هم **cholenrgic** او هم **Adrenergic** عصبي نهايت لري چې د دې دواړو تاثيرات يو د بل معکوس دي يعنې په ځينو کې **adrengic** نهايات تنبه کوونکي تاثير لري او کولنرجيک اعصاب نهي کوونکی تاثير لري په داسې حال کې چې په ځينو نورو کې د دې عصبي اليافو تاثير معکوس وي د تقلص د دندې سربېره ملسا عضلي حجرې ځينې نورې دندې هم سرته رسوي لکه د کولاجن او الاستيکي اليافو او **proteoglycon** جوړول.

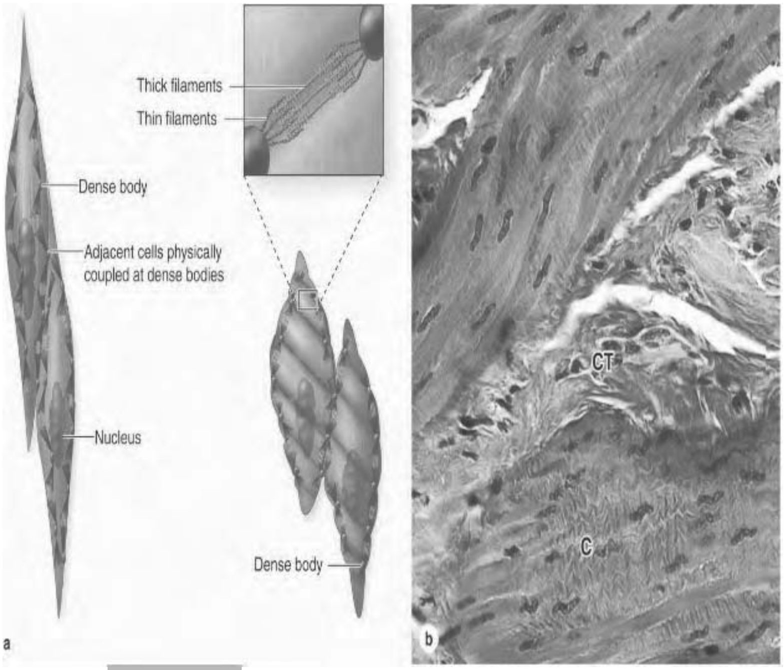


Figure 10-7: **Smooth muscle contraction.**

د عضلي نسج ترمیم: د درې واړو عضلو انساجو د ترمیم قدرت یو د بل څخه فرق لري.
قلبي عضله په حقیقت کې د **Early childhood** څخه وروسته خپل د ترمیم قدرت د لاسه ورکوي او کله چې په دغه عضله کې کوم تخریبات منځ ته راشي نو تخریب شوي نسج د منضم نسج په واسطه ترمیمیږي.

د مخططو عضلاتو هستې سره له دې چې انقسام کوي مګر د دې نسج حجرات ډېر لږ د ترمیم قدرت لري په مخططو عضلاتو کې ترمیم د **satellite** د حجراتو په واسطه منځ ته راځي دغه حجرات یوه هسته لري شکل یې دوک مانند په هغه **basal lamine** کې چې هر پوښ عضلي لیف یې احاطه کړی په کم تعداد سره موقعیت لري دا چې دا حجرات په ډېر کلک ډول د عضلي لیف په سطحې پورې نښتي نو یوازې د **EM** په واسطه د لیدلو وړ دي او داسې فکر کېږي چې غیرفعال مایوبلاست حجرات دي چې د عضلي د تفریق څخه وروسته هم د **myoblast** په شکل باقي پاتې کېږي.

کله چې په مخططو عضلي الیافو کې کوم تخریب یا بله حادثه رامنځ ته شي دغه حجرات تنبه کېږي انقسام کوي او نوي عضلي الیاف جوړوي عین حادثه د عضلي د **hypertrophy** په صورت کې هم منځ ته راځي چې په دې صورت کې سټلایټ حجرات د خپل مورنۍ حجراتو سره

یو ځای کېږي اوعضلي فیبرد **size** د غټوالي سبب ګرځي لکه دشدید تمرین څخه وروسته **hypertrophy**
بیا هم د مخططو عضلاتو د ترمیم قدرت ډېر لږ دي سره د دې چې یوه غټه صدمه ورباندې وارده شوي وي.

د ملساعضلات د ترمیم زیات قابلیت لري او کله چې د دې ډول عضلي نسج یوه برخه تخریب شي پاتې عضلي حجرات او د اوعیو د جدار **pericyte** حجرات انقسام کوي او تخریب شوی نسج معاوضه کوي.

وینه

Blood

وینه یو ډول مایع او د منضم نسج د اشکالو د جملې څخه ده چې په یوه تړلي سېستم کې د زړه د ریتمیکو تقلصاتو په واسطه په یو طرفه ډول جریان لري د وینې مجموعی حجم د بدن د وزن 8٪ جوړوي او په یوه لوی سړي کې چې وزن یې 70 کیلو ګرامه وي (5500) سي سي وینه محاسبه شوې ده د وینې Viscosity (ویسکوسیتي) 0.5 ده (که د اوبو لزوجیت یو واحد قبول شي (او په RBC او پروټینونو پورې مربوط ده) کله چې وینه غلیظه شي یعنې لکه د ډیهایډریشن په حالت کې د وینې غلظت زیاتېږي او SP.G یا مخصوصه کثافت یې د 1050 څخه 1060 پورې رسېږي د وینې PH خفیفاً قلوي دی په شریاني وینه کې Ph=7.4 مګر په وریدي وینه کې 7.34 تعین شوی دی په داسې حال کې چې د ژونکو PH ښکته دی یعنې د (7,0-7,2) پورې دی چې دا ټیټوالي د ژونکو د میتابولیزم او د دوی د اسیدي محصولاتو د منځ ته راتلو له کبله دی د وینې ازموتیک فشار د نسجي مایع او لمف په شان دی وینه د منضم نسج د انساجو څخه عبارت ده چې اساسي ماده یا مترکس یې د یو ډول مایع څخه عبارت دی چې د پلازما په نوم یادېږي د فبرین رشتې چې د وینې د علقه کیدو په وخت کې ښکاره کېږي ژونکي یې د RBC، WBC او Platelets څخه عبارت دي.

په عمومي ډول سره وینه له دوو برخو څخه جوړه شوې ده:

الف- جوړېدونکي عناصر (Formed elements): حجروي عناصر دي چې په لاندې ډول دي.

- سره کرویات (Erythrocytes)
- سپین کرویات (Leukocytes)
- دمویه صفحات (Thrombocytes)

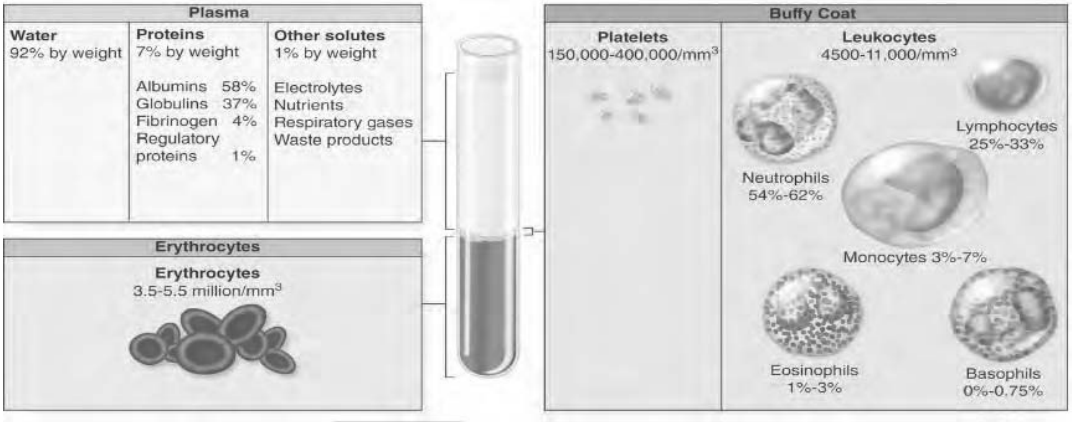


Figure 01-8: **Composition of whole blood.**

ب- مايع وسط Plasma: پلازما د وينې مايع برخه ده چې د وينې ژونکې په کې د **Suspension** په ډول ليدل کېږي او کله چې وينه له دوراني سېستم څخه بهر شي علقه کوي چې نوموړې علقه د وينې حجراتو څخه جوړېږي او هغه ژېړ رنګه مايع برخه چې د وينې د ژونکو لپاسه ليدل کېږي د سيروم په نوم يادېږي.

د وينې منشا: په داخل رحمي ژوند کې وينه د جنين په مختلفو يا ګڼو غړو کې جوړېږي لکه **Yalksac** اوعيه، تايمس توري، ځيګر، د هډوکو مغز، د جنيني ژوند د دريمې هفتې څخه تر دوو مياشتو پورې په **yalksac** کې جوړېږي په دې وخت کې يوازې او يوازې د وينې سرې ژونکې موجود وي يا جوړېږي د جنيني ژوند په پنځمه مياشت کې توری يا **Spleen** خپله دغه دنده له لاسه ورکوي او خپله دنده لمفاوي عقداتو او د هډوکو مغز ته ورسپاري چې د زېږېدو څخه وروسته هم نوموړي غړي ورسپارل شوې دنده سر ته رسوي په پورتنيو انساجو کې وينه له ميزانشيم ژونکو څخه خپله منشا اخلي.

د وينې د منشا په اړه درې بېلابېل نظريات موجود دي چې عبارت دي له **Monophylitic**، **Diphylitic** او **Poly phyletic** څخه، مګر عمومي نظر چې د **Maeximow** په واسطه وړاندې شوی دی او د ټولو له خوا د منلو وړ دی دا دی چې ټوله وينه له يوې حجرې څخه منشا اخلي چې د **Stem cell** په نامه يادېږي نوموړې ژونکه يو **Multipotent** ژونکه ده چې د **Hemocytoblaste steam cell** په نوم يادېږي.

Hematopoietic or Hemocytoblaste Stem Cell: نوموړې ژونکه د 8 څخه تر 12 مايکرونه پورې قطر لري لويه هسته، نري کروماتين او د هستې په منځ کې 2 يا 3 هستچې لري د سايتوپلازم اندازه يې کمه او د Giemsa د تلوين په واسطه په ابي رنګ سره ښکاري چې متجانسه او بې دانو ده که يادې شوې ژونکې له 5٪ څخه زيات شي نو سرطاني ژونکې بلل کېږي.

Stem cell د هډوکو د مغز د 0.5 څخه تر 1٪ ژونکي جوړوي چې يادې شوي ژونکې Multipotient په نوم يادېږي چې په دواړو وينه جوړوونکو غړو Lymphiod organs او Myeloidorgans کې وجود لري چې په بېلا بېلو ژونکو باندې Differentiation کوي يا بدلېږي د دې ژونکو يا حجرو بدليدل په نورو ژونکو باندې د وجود اړتيا په اساس پورې اړه لري او بېلا بېلې ژونکې منځ ته راوړي، لکه د هايپوکسيا په موجوديت کې د وينې سره کرويات منځ ته راوړي د انفيکشن په موجوديت کې سپين کرويات او د خونريزي يا وينې تويېدو په وخت کې د موي صفحات منځ ته راوړي.

په لاندې شيماکي د وينې د ژونکو جوړېدل د Hemocytoblaste له ژونکي څخه په ښکاره ډول معلومېږي.

د وينې د جوړېدو او ازادېدو په وخت کې د وينې په دوران کې لاندې درې حادثې منځ ته راځي.

1- Multiplication: ابتدايي ژونکې د Mitosis د عمليې پواسطه تکثر کوي.

2- Maturation: خامې ژونکې ورو، ورو پخېږي چې د خامو ژونکو پخېدل په لاندې لاملونو پورې اړه لري:

- د حجرې د جسامت کوچنيوالی.
- د سايتوپلازم د رنګ تغير د بازوفليک حالت څخه ايزونو فليک حالت ته.
- د هستې پوخوالی چې د کروماتين د متراکم کيدو د هستې د مجموعي جسامت د نسبتي کموالي او د هستې د له منځه تللو په اساس مشخص کېدای شي.

3- Differentiation: د ژونکو د تکامل په وخت کې په ژونکو کې د دندې او جوړښت له مخې ځينې بدلونونه منځ ته راځي.

دندې: تنفس **(Respiration)**، تغذي **(Nutration)**، اطراح **(Excretion)**، **AcidBase Balance** ، د حرارت د درجې تنظیم، د هورمونو انتقال او دفاع **(Defense)**.

د وینې سره کرویات (Erythrocytes):

یاد شوي ژونکي فوق العاده تفریق شوي ژونکي دي چې موجودیت یې په وینه کې په اسانۍ سره پېژندل کېږي سرې ژونکي یوائینې ژونکې دي چې هسته نه لري او د میتابولیزم له مخې کولای شي چې ټولې دندې د **Glycolysis** د عملیې په مرسته سر ته ورسوي یادې شوې ژونکې مقعر الطرفین شکل یا بڼه لري یعنې دواړو خواو ته ننوتي دي چې هیموګلوبین ته انتقال ورکوي. یادې شوې ژونکې په خپله کوم حرکت نه لري بلکه حرکت یې د پلازما د جریان په واسطه ترسره کېږي دغه ژونکي په لویانو کې د هډوکي په مغز یا **Bone Marraw** کې جوړېږي مګر په داخل رحمي ژوند کې په ځیګر کې جوړېږي خوکه چېرې په یوه لوی سړي کې د سرو کروياتو جوړېدو ته اړتیا زیاته شي نوکبد یا ځیګر هم د نوموړو ژونکو جوړېدل د دویم ځل لپاره پیلوي د نوموړو ژونکو د لړۍ لومړنۍ ژونکه د **pro Erythroblaste** په نوم یادېږي چې د پرلپسې وېش او **Differentiation** څخه وروسته په پخوسرو ژونکو باندې بدلېږي او دوران ته ورننوځي په داسې حال کې چې هستې نه لري د اوکسیجن کموالی د **Erythropesis** د عملیې د تنبه لامل ګرځي.

سرو ژونکو شکل یا بڼه (Shape): د سرو ژونکو مخکنۍ یا قدامي او جنبي لیدنه یو له بله فرق لري یعنې د قدام له خوا د دایرې په ژونکو مرکزي برخه او د اړخ له خوا مقعرالطرفین یا **Bi-Concave** شکل یا بڼه لري څرنګه چې د نوموړو ژونکو مرکزي برخه نازکه او محیطي برخه یې ضخیمه ده نو ځکه مرکزي برخه یې کم رنګ اخلي د سرو کروياتو مقعرالطرفین شکل یا بڼه چې د نوموړو ژونکو په ستروما پورې اړه لري د ګازاتو د تبادلې لپاره یوه پراخه ساحه جوړوي یا منځ ته راوړي چې په نتیجه کې یې یادې شوې ژونکې د شعریه اوعیو څخه په اسانۍ سره وځي یادې سرې حجرې **Flexible** دي او په اسانۍ سره خپله بڼه بدلولای شي د بېلګې په ډول کله چې د شعریه اوعیو څخه تېرېږي نو همواره او طویل شکل غوره کوي خو کله چې د اوعیو څخه تېر شي بېرته خپل اصلي شکل ته راګرځي بېلا بېل محلولونه د نوموړو ژونکو شکل ته تغیر

په Crented کېږي اما په Hypertonic محلول يادې شوې ژونکې غونجوي ورکوي هایپوتونیک محلول کې پړسېږي (Swelling) کوي په غيرنارمل حالت کې يادې شوې ژونکې په بېلا بېلو شکلونو سره ليدل کېږي د بيلګې په ډول په کروي يا Spherical ډول په لور مانند شکل يا Sickle ډول په بيضوي مسطح او نورو شکلونو سره ليدل کېږي چې د نوموړو ژونکو بېلا بېل غير طبعي شکلونه د Poikilcytosis په نوم يادېږي چې په Pernicious Anemia کې ليدل کېږي. د سروکرياتو متوسطه حجم د 80 څخه تر 90 ملي متر مکعب يعنې د 90-mm380 پورې اټکل شوی دی همدارنګه د ټولو سرو کروياتو سطحه د انسان په بدن کې د 300mm2 ملي مترمربع پورې اټکل شوې ده چې تقريباً د بدن د سطحې 1500-2000 برابره ده.

د سرو کروياتو شمېر: د سرو کروياتو شمېر په اوسط ډول په نارينه ؤ کې 5,5 million/cm دانې په يوه ملي مترمکعب وينه کې اټکل شوی دی چې نوموړې شمېره په بېلا بېلوفزيالوژيک او پتالوژيک حالاتو کې فرق کوي په داسې حال کې چې د نوموړو ژونکو مجموعي شمېر په ښځو کې نسبت نارينه ؤ ته کم دی که سره کرويات له نورمالې اندازې څخه کم شي د Anemia په نوم او که چېرې زيات شي د poly Cythemia په نوم يادېږي په عمومي ډول سره د سرو کروياتو شمېر د ژوند په بېلا بېلو مرحلو کې فرق کوي يعنې په نوو پيدا شوو ماشومانو يا Neonatal کې د هايپوکسيا د موجوديت له کبله يو Poly Cythemic حالت کې ليدل کېږي وروسته د دوو مياشتو يو فزيالوژيک انيميا په نوو زېږېدلو ماشومانو کې ليدل کېږي دغه انيميا تر درې مياشتو پورې شدت پيدا کوي او له هغه وروسته له دې مرحلې څخه په تدريجي ډول د سرو کروياتو شمېر زياتېږي او نورمال حالت ته راګرځي.

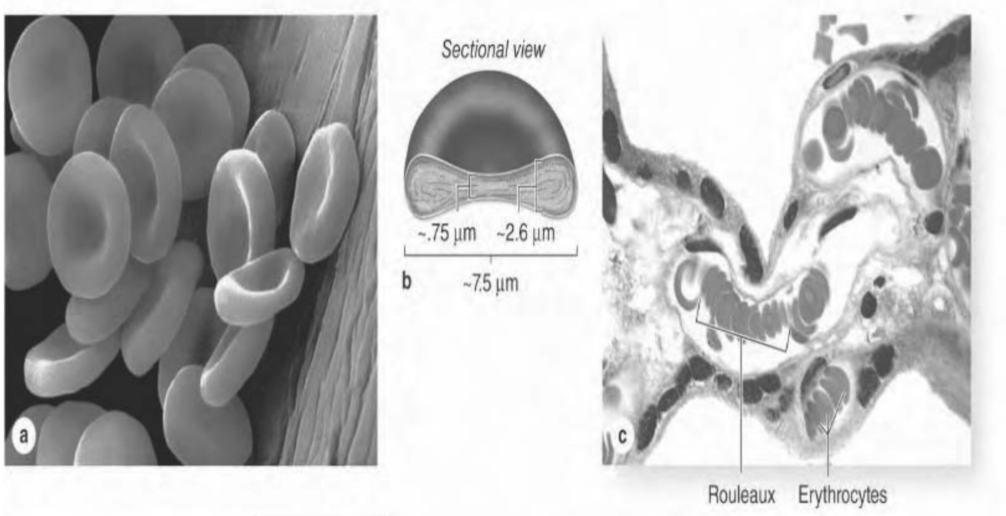


Figure 02-8: Normal human erythrocytes.

د سرو کرویاتو د شمېر بدلونونه:

الف-د سرو کرویاتو شمېر په لاندې حالاتو کې زیاتېږي:

1- نسبتي ډېرښت (Relative): د **Dehydration** په حالاتو کې د سرو کرویاتو په شمېر کې (لکه د اسهالاتو او د بدن څخه د مایعاتو د ضیاع په وخت کې زیاتوالی پیدا کېږي.

2- معاوضوي ډېرښت (Compensative): نوموړی حالت د اکسیجن د کمښت په صورت کې منځ ته راځي د ببلګې په ډول په لوړه ارتفاع کې د **RBC** شمېر په معاوضوي ډول تر **90%** پورې لوړېږي.

ب- په لاندې حالاتو کې د سرو کرویاتو شمېر کمېږي:

1- د وینې د ضایع کیدو په وخت کې.

2- د سرو کرویاتو د زیات تخریب په صورت کې د نوموړو ژونکو شمېر کمېږي.

3- په کمه اندازه د سرو کرویاتو جوړېدل د نوموړو ژونکو د کمښت لامل ګرځي.

د سروکروياتو ساختمان (Structure):

د حجرې غشا (Stroma): د سرو حجرو بهرنۍ سطحه د يوې غشا په واسطه پوښول شوې ده چې د پروټينونو، شحمونو او کاربوهايدريتو څخه جوړه شوې ده چې د دې غشا بهرني او داخلي برخې د پروټيني موادو په واسطه پوښل شوي دي په داسې حال کې چې منځنۍ برخه يې د شحمي موادو څخه جوړه شوې ده د نوموړو ژونکو په غشا کې د وينې دګروپونو انتيجونه موجود دي چې د Muco polysaccharide په شان طبيعيت لري چې نوموړي انتيجنونه د نوموړو ژونکو په بهرنۍ سطحه کې ليدل کېږي.

د نوموړو ژونکو غشا د وظيفې له مخې نيمه قابل نفوذ ده چې اوبو او ايونونو ته د تيرېدو اجازه ورکوي مګر د هيموګلوبين له نفوذ څخه مخنيوی کوي همدارنګه کيتونونو ته په انتخابي ډول د تيرېدو اجازه ورکوي که څه هم د RBC غشا د ځينو ايونونو لکه د سوديم پوتاشيم او کلورين په مقابل کې قابل نفوذ ده خو بيا هم د سرو کروياتو په داخل کې د سوديم او کلورين سويه نسبت پلازما ته لږ ده په داسې حال کې چې د پوتاشيم سويه بيا د سرو کروياتو په سايتوپلازم کې نسبت پلازما ته لوړه ده يادې شوې ژونکې د هغې انرژي په واسطه چې د Glycolysis د عمليې په نتيجه کې منځ ته راځي د سوديم ايون بهر ته ټيله کوي او د پوتاشيم ايون د حجرې داخل ته پمپوي کله چې د Hemolysis عمليه صورت ونيسي نو په نتيجه کې حجروي غشا څيرېږي او هيموګلوبين يې ازادېږي اما د حجرې سترومايي چوکاټ باقي پاتې کېږي چې د Ghost په نامه يادېږي او د حجرې اصلي شکل محافظه کوي.

هسته (Nucleus): پاخه سره کرويات هسته نه لري څکه چې د هډوکو په مغز کې يې د تدريجي تکامل په جريان کې هسته د لاسه ورکوي مګر په ځينو مرضي حالاتو کې د سرو کروياتو د هستې محتوي ليدل کېږي DNA د يوې يا دوو کوچنيو دانو په ډول چې د Howell- Jolly Bodies په نوم يادېږي کله چې نوموړې دانې د حلقوي رشتو شکل غوره کړي نو بيا د Cabot – Ring-Bodies په نوم يادېږي.

سايتوپلازم Cytoplasm: ځوان سره کرويات چې د Reticulocytes په نوم يادېږي په خپل سايتوپلازم کې يوه جال مانندە شبکه لري او يا هم محدود رنګه نقطې راښيي Reticulocytes

د ټولو سرو کروياتو 1٪ جوړوي اما د تفريق په ډېرې په وخت کې خپل ښېلا ښېل اورګانيلونه لکه ER, GB, Centriols Mitochondria او Ribosome له لاسه ورکوي او سايتوپلازم يې متجانسه کېږي.

په ځينو حيواناتو کې د اليکترون مايکروسکوپ د مشاهداتو په واسطه ليدل شوي دي چې د سرو کروياتو په محيطي برخه کې په ډېره اندازه Microtubles تثبيت شوي دي چې مهم استنادي فکتور ګڼل کېږي چې د سرو کروياتو په شکل ساتلو کې خاص رول لري همدارنګه هيموګلوبين د سرو کروياتو عمده او بنسټيز جز ګڼل کېږي.

هيموګلوبين (Hemoglobin): څرنګه چې HB يوقلوي پروټين دی نو ځکه د سرو کروياتو سايتوپلازم د اسيدو فليک رنګونو په واسطه تلوين او سور رنګ اخلي HB په پلازما کې په منحل شکل وجود نه لري بلکه د RBC په منځ کې ځای لري چې نوموړې مسئله د دوو ټکو په نظر کې نيولو سره د اهميت وړ ده.

1- د وينې د لزوجيت زياتوالی: په ثبوت رسيدلې ده چې که چېرې په پلازما کې هم د سرو کروياتو په اندازه هيموګلوبين منحل وای د وينې لزوجيت يا Viscosity به د نورمال حالت څو چنده وای او په نتيجه کې به د زړه او دوراني سېستم دندې خرابې شوې وای.

2- د Oncotic فشار بدلونونه: نوموړی فشار د Dehydration څخه مخنيوی کوي.

د هيموګلوبين کيمياوي جوړښت يا ساختمان: هيموګلوبين يو Conjugated پروټين دی چې د غير پروټيني برخې (Heme) او پروټيني برخې (Globin) څخه جوړ شوی دی په يوه لوی سړي کې چې 70 کيلوګرامه وزن لري مجموعاً 750 ګرام هيموګلوبين موجود وي چې هره ورځ 6,25gr يا 90Mgr تخريب او دوباره جوړېږي که چېرې د Main Carpuscular Hemoglobin Concentration فيصدي نورماله وي يعنې د سرو کروياتو د هيموګلوبين د اوسط غلظت فيصدي نورماله وي نو نوموړې ژونکه د Normochrmic په نوم او که د هيموګلوبين اندازه د نورمال حالت څخه لږ وي نو د Hypo Chromic په نوم يادېږي چې د اوسپنې په کمښت دلالت کوي.

د هيموګلوبين ډولونه (Types of Hemoglubin): په انسانانو کې د هيموګلوبين طبعي شکلونه په لاندې ډول ليدل کېږي.

1- HB.P: صرف د داخل رحمي ژوند د 7 هفتې څخه تر 12 هفتې پورې موجود وي.

Fetal Hemoglobin HB. F -2: نوموړی هیموګلوبین د نوو زېږېدلو ماشومانو د هیموګلوبین 80 ٪ جوړوي چې ورو ورو يې اندازه کمېږي او د خارج رحمي ژوند تر اتمې هفتې پورې يې اندازه د لوی سړي د هیموګلوبین اندازې ته را رسېږي اما په بعضو خلکو کې له منځه نه ځي بلکه د عمر تر اخیره پورې باقي پاتې کېږي.

HB. A (Adult Hemoglobin) -3: نوموړی هیموګلوبین په دوه ډوله دی یعنې HB.A1 او HB.A2.

په کاهلو اشخاصو کې د هیموګلوبین بېلا بېلو ډولونو فیصدي په لاندې ډول ده:

HB.A1= 97%(2a-2β)
HB.A2= 2%(2a-)
HB.f=1%(2a-2r)

د HB.F او اکسیجن سره د یو ځای کېدو زیات تمایل لري چې د تقریباً 60٪ مشبوع کېږي اما د مور هیموګلوبین 30٪ په اکسیجن باندې مشبوع کېږي.

د هیموګلوبین دنده: هیموګلوبین د سږو څخه اکسیجن انساجو ته او له انساجو څخه کاربن ډاي اوکساید سږو ته انتقالوي.

د هیموګلوبین جوړېدل (Synthesis): د هیموګلوبین جوړېدل د RBC په جوړېدو پورې اړه لري کله چې RBC د هډوکو په مغز کې جوړېږي نو د HB جوړېدل هم په BM کې د Pro – Erythroblastc په مرحله کې شروع کېږي چې د تکامل بېلا بېلو مرحلو په طی کولو سره يې اندازه په سروکرویاتو کې زیاتېږي کله چې د Reticulocytes په پخه RBC باندې بدله شي نو د HB جوړېدل توقف کوي ځکه چې په دې وخت کې RBC خپل Ribosome د لاسه ورکوي نو ویلای شو چې د RBC په 120 ورځې عمر کې HB په کاهله RBC کې نه جوړېږي.

د هیموګلوبین تخریب (Destruction): HB د RBC د تخریب په وخت کې په RES کې خصوصاً په توري یا طحال او کبد یا ځیګر کې له RBC څخه ازادېږي او په نتیجه کې HB د جوړېدو لپاره ورڅخه استفاده کېږي اما د Heme برخه يې په Biliverdin او Biliverdin په Bilirubin باندې بدلېږي چې بالاخره په صفرا کې اطراح کېږي.

Hamolysis: RBC هم د نورو ژونکو په شان په Iso- Tonic محلول کې یعنې د سوډیم کلوراید په 0.9% محلول کې خپل نارمل شکل ساتي پلازما یو Iso – tonic محلول دی چې ازموتیک فشار يې د RBC د ازموتیک فشار سره برابر دی نو بناءً په عادي شرایطو کې د RBC څخه

اوبه پلازما ته نه تیرېږي او یا برعکس د پلازما څخه اوبه RBC ته نه تیرېږي خو که چېرې RBC په Hyper tonic محلول کې یعنې په داسې محلول کې چې د سودیم کلوراېډ فیصدي 2٪ وي یا په داسې محلول کې چې ازموتیک فشار یې د پلازما د ازموتیک فشار څخه لوړه وي قرار ونیسي نو نوموړي RBC خپلې اوبه د لاسه ورکوي او RBC غونجېږي مګر که چېرې RBC په Hypo tonic محلول کې قرار ونیسي یعنې په داسې محلول کې چې د Nacl فیصدي یې فیصدي یې 3% وي نو په نتیجه کې له پلازما څخه په زیاته اندازه اوبه RBC ته ور ننوځي او بالاخره RBC پړسېږي او کروي شکل غوره کوي او نتیجتاً د RBC غشا Rupture کوي یا څېرې کېږي او Hb ورڅخه ازادېږي چې دغه حادثه د Hemolysis په نوم یادېږي علاوه له دې څخه یو شمېر نور فکتورونه هم شته چې د Hemolysis د عملیې لامل ګرځي او په لاندې ډول ورته اشاره کوو.

- شحمي محللات لکه ایتر، کلوروفوم، بنزول، الکهول او داسې نور.
- صفراوي اسیدونه.
- د بعضو حیواناتو پلازما د بل حیوان RBC لایز کوي.
- میخانیکي فکتورونه لکه د وینې د محتوي ظرف ته ټکان ورکول او داسې نور.

Fragility: که چېرې د RBC په یوه هایپوټونیک مالګین محلول کې واچول شي نو بعضې RBC هیمولایز کېږي خو د دې لپاره چې ټوله RBC هیمولایز شي نو باید محلول نور هم Hypo tonic شي اوس په دې وینه کې چې د نمونې په ډول په مطلوب محلول کې اچول کېږي چې ټول سرې ژونکې په مساوي ډول سره د هیمولایز په مقابل کې حساس نه دي یعنې سره کروياتو مقاومت Fragility لري د RBC فراجیلیټي په ځینو ناروغیو کې فرق کوي نو ځکه نوموړي Test د ځینو ناروغیو د پېژندلو لپاره کارول کېږي یعنې نوموړی Test هغه وخت اهمیت لري چې د RBC شکل متغیروي.

Rouleaux formation: که چېرې تازه وینه د سلایډ لپاسه واچوو او کور سلایډ ور باندې کېږدو نو سره کرویات د خپلې عرضاني سطحې په واسطه یو د بل سره نښلي په نتیجه کې یو شمېر سره کرویات د سسیکو په شان یو د بل لپاسه قرار نیسي چې ذکر شوي حجروي التصادق

د Rouleaux – formation په نوم یادېږي او هغه عامل چې د دې حادثې د منځ ته راتلو لامل ګرځي د RBC د سطحې د کشش یا د RBC Surface tension څخه عبارت دي همدا رنګه R.F په هغه ناحیو کې چې د وینې جریان په کې ورو وي هم لیدل کېږي خو دا تبلیدل دایمي تبلیدل نه دي بلکه RBC دوباره یو له بله څخه جلا کېږي.

میتابولیک اوصاف: تر ډېرو وختونو پورې RBC د HB د کیسې په ډول پېژندل کیده او داسې فکر کېږي چې RBC کوم وصفي عناصر نه لري او کوم فعالیتونه نه شي اجرا کولای خو اوس معلومه شوې ده چې په RBC کې په دوامداره ډول سره میتابولیک فعالیتونه جریان لري چې د نومړو ژونکو ډېر فعالیت د همدې میتابولیک فعالیتونو پورې اړه لري همدا رنګه د حجرې د خاصو دندو د تامین لپاره کافي انرژي ته اړتیا شته چې دغه انرژي د Anaerobic Glycolysis د عملیې په واسطه لاسته راځي او کوم انزایمتیک سېستم چې د دې عملیې لپاره ضروري دي په RBC کې موجود دي.

په RBC کې دوه ډوله میتابولیکي حادثې لیدل کېږي چې عبارت دي له د Glucose د میتابولیزم او د Glutathion د میتابولیزم څخه چې تر یوې اندازې پورې یو د بل سره اړیکې لري همدا رنګه باید وویل شي چې پخه RBC ټیټ تنفسي فعالیت هم لري چې د دې منظور په خاطر لږ اوکسیجن ته اړتیا لري.

Erythropoiesis: دغه عملیه چې د وینې د سرو کرویاتو له جوړېدو څخه عبارت ده د RBC په B.M کې جوړېږي ابتدایي ژونکه یې د Pro- Erythroblast په نوم یادېږي چې د یوې هفتې په موده کې خپل د تکامل مراحل سر ته رسوي او په پښو سرو کرویاتو باندې بدلېږي چې هسته نه لري اما د HB لرونکي وي.

Normoblastic series: د سرو کرویاتو د جوړېدو لړۍ چې د Hemocytoblaste حجرې څخه شروع او په Erythrocyte باندې ختمېږي په لاندې ډول خلاصه کوو.

Hemocytoblaste – pro Erthroblaste (Pro Normoblaste – Basophilic Erthroblaste) (Baso- Normo) – Poly Chromatic Erthroblaste (Poly Chro Normo) – Normoblast (Ortho Chromatic Erythroblaste) – Reticulocytes – Erthrocyt (R.B.C)

Pro Erythroblaste -1: غټه ژونکه ده چې جسامت يې د 22-28M پورې دی د تکامل دوره يې 20 ساعته ده د داسې عناصرو لرونکې ده چې د پروټین جوړولو عمده وصف بيانوي هسته يې لويه ده چې د حجرې 80٪ جوړوي هسته يې مدوره او مرکزي موقعيت لري کروماتين يې نري يوه يا دوه هستچې لري سايتوپلازم يې شديد بازوفليک تعامل لري د هستې شاوخوا ته يې يوه خاسفه حلقوي ډوله ناحيه ليدل کيږي د EM په واسطه ليدل شوې ده چې دغه هالي د هستې په محيط کې ليدل کيږي د Peri-Nuelcar halo په نوم يادېږي همدارنګه يو زيات شمېر مايتوکاندرياګانې او G.B هم لري علاوه له دې څخه په سايتوپلازم کې يې د Poly Ribosome هم شته مګر RER په کې دومره تکامل نه وي کړی د دې حجرې عمده رول د حجرې د کتلې ډېريدل او د پروتين جوړېدل دي ځکه چې په فعال ډول سره تقسيمېږي په همدې مرحله کې د HB جوړېدل شروع کيږي خو څرنګه چې اندازه يې لږه ده نو ځکه عادي تلوين په واسطه نه ليدل کيږي بلکه د Micro spectro Photometry په واسطه ليدل کيږي.

Basophilic Erythroblaste -2: د پورتنۍ حجرې په نسبت يې جسامت وړوکی دی يعنې د 16-18M پورې قطر لري او د تکامل دورې يې 20 ساعته ده هسته يې د حجرې 3 پر 4مه برخه اشغالوي هسته يې مرکزي موقعيت لري کروي شکله او متراکم کروماتين لري د سايتوپلازم په منځ کې يې Polysome موجود دی چې د سايتوپلازم د بازوفليک خاصيت عمده عامل ګڼل کيږي د HB جوړېدل ادامه لري د مايتوکاندريا اندازه په کې زياته ده او همدارنګه يادې شوې ژونکې په Mitosis باندې معروضېږي.

Poly Chromatic Erythroblaste -3: جسامت يې د پورتنۍ حجرې څخه کوچنی دی يعنې 12-15 μ پورې دی او د تکامل دوره يې 25 ساعته ده هسته يې د حجرې نيمايي برخه اشغالوي کروماتين يې ډېر متراکم شوی دی څرنګه چې په نوموړې ژونکه کې په کافي اندازه HB موجود دی نو ځکه يې د سايتوپلازم په منځ کې اسيدوفليک ناحيې منځ ته راځي سايتوپلازم يې په سره او ابي رنګه سره ليدل کيږي ځکه چې يوه اندازه رايبوزوم او هيموګلوبين په کې موجود وي نوموړې ژونکه په انقسام معروضېږي.

4- Narmoblaste: د دې حجرې قطر د 8-10μ پورې دی د تکامل دوره يې 30 ساعته هسته يې د حجرې په محيطي برخه کې او د حجرې 1 پر 4 برخه اشغالوي څرنګه چې د حجرې کروماتين نور هم متراکم کيږي نو ځکه د هستې جسامت فوق العاده کوچني کيږي سايتوپلازم يې اسيدوفليک شوی وي او کېدای شي چې د بازوفيليک اثار په کې موجود وي په دې ژونکه کې د رايبوزوم او مايتوکاندريا اندازه لږ مګر د HB اندازه په کې زياته شوي وي نوموړي ژونکه د انقسام قدرت نه لري د Micro Cinemtography د مطالعاتو په واسطه ليدل شوې ده چې د نارموبلاستې حجرې د تکامل په اخرو مرحلو کې په ژونکه کې برامدګي پيدا کيږي چې نوموړې برامدګي د هستې حامل يا له منځه وړونکی وي او د سايتوپلازم د يوې نرۍ طبقې په واسطه احاطه شوي وي نوموړي برخه د نارموبلاستې د حجرې څخه جلا کيږي او د مکروفاژ ژونکو په واسطه بلع کيږي د هستې خارجيدل کېدای شي د نارموبلاستې حجرې د پخېدو په ابتدايي مراحلو کې صورت ونيسي او هغه ژونکه چې په پايله کې منځ ته راځي د خپل نورمال حالت څخه لويه او د Macrocytic Cell په نوم يادېږي.

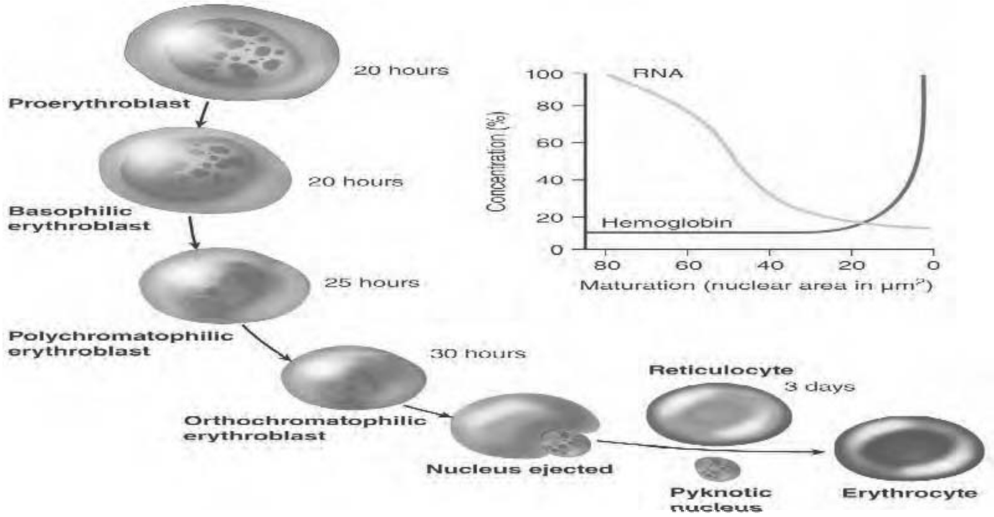


Figure 03-8: Summary of erythrocyte maturation.

5- Reticulocyte: نوموړې ژونکه 9 مايکرونه قطر لري د پخېدو مراحل يې درې ورځې په بر کې نيسي نوموړې ژونکه اصلاً يوه ځوانه ژونکه ده چې د لږ وخت په تيرېدو سره په کاهله ژونکه بدلېږي نوموړي ژونکه د 36 څخه تر 44 ساعتو پورې په B.M کې پاتې کيږي وروسته د

ويني دوران ته داخلېږي Reticulocyte حجرې داخليدل د B.M څخه د ويني دوران ته ښه واضح نه دي څرنګه چې Reticulocyte د Polysomc او Mitochondria لرونکې ده نو 20٪ HB جوړوي پوليزم نه تجديد کېږي بلکه له منځه ځي او په نتيجه کې د پروټين جوړېدل هم وروسته له يو څه وخت متوقف يا ودرېږي په دې ډول چې کله ژونکه د پخېدو په لور ځي نو خپل سايتوپلازميک اورګانيلونه لکه رايبوزوم، مايتوکاندريا او د پروټين جوړولو دنده له لاسه ورکوي د نوموړو ژونکو اندازه تقريباً 1٪ ده خو په ځينو حالاتو کې يې شمېر زياتېږي لکه په Hemolysis کې.

هغه تحولات چې په **Erythropoesis** کې ليدل کېږي: په عمومي ډول سره ويلای شو چې د Differentiation او Maturation په وخت کې د RBC د جوړېدو په پروسه کې يعنې د ProErythroblaste د مرحلې څخه د Erythroblaste تر مرحلې پورې لاندې بدلونونه د ليدلو وړ دي.

1- د يوې کوچنې کروي حجرې جوړېدل: چې هسته هم نه لري يعنې هغه RBC چې د O_2 لپاره لويه ممکنه سطحه جوړوي.

2- د هيموګلوبين جوړېدل: تر هغې اندازې پورې جوړېږي تر څو چې په مکمل ډول RBC اشغال کړي او د O_2 د لېږد لپاره زمينه برابره کړي.

د **RBC** د جوړېدو مېکانيزم: په يو نارمل شخص کې سره له دې چې د وينې ژونکې په دوامداره ډول سره تخريبېږي خو بيا هم د محيطي وينې د ژونکو شمېر ثابت وي له دې څخه داسې معلومېږي چې د وينې د ژونکو د جوړېدو او د دې ژونکو ازاديدل د وينې دوران ته د يو شمېر فکتورونو په واسطه تنظيمېږي چې عبارت دي له:

د اکسيجن قسمي فشار، د Erthrogenin موجوديت، او د Erythropoetin موجوديت.

1- د O_2 اکسيجن فشار: د اکسيجن قسمي فشار د RBC جوړېدل کنټرولوي د O_2 کمښت له هره لامله چې وي د دوراني وينې د RBC د ډېريدو لامل ګرځي مثلاً که چېرې د يو حيوان وينه

چې د O_2 په کمښت اخته وي وه بل حیوان ته تطبیق شي نو د **Recipient** حیوان په وینه کې د **Erythropoesis** د تنبه لامل ګرځي.

د اوکسیجن فشار د لاندې عواملو له کبله سقوط کوي.

الف- د دوراني وینې د **HB** کموالی: نوموړي حالت د خونریزي او کمخوني په نتیجه کې منځ ته راځي.

ب- د **HB** ناکافي **Oxygenation**: لاندې حالات د **HB** د ناکافي **Oxygenation** لامل ګرځي.

- په لوړو ارتفاعاتو کې د ډېروخت لپاره پاتې کیدل.
- د تنفسي لارو دوامداره بندش.
- مزمن قلبي تشوشات.

Erthrogenin (REF): په بعضو حیواناتو کې لکه سپو کې – **Renal – Erythropoietin Factors** یوازې په پښتورګو کې جوړېږي مګر په ثبوت رسیدلې ده چې په انسانانو او یو شمېر نورو حیواناتو کې که چېرې دواړه ګردې یې ایستل شوي هم وي یعنې **Bi Lateral Nephrectomy** شوي وي خو بیا یې هم د وینې په دوران کې **REF** موجود وي د **REF** جوړېدل د O_2 په غلظت پورې اړه لري یعنې د **Renal Erytheropoetic factor** جوړېدل د هایپوکسیا په واسطه تنظیمېږي علاوه له هایپوکسیا څخه د لاندې عواملو جوړېدل هم د هایپوکسیا په حالت کې شدت پیدا کوي علاوه له هایپوکسیا څخه لاندې عوامل هم د **REF** جوړېدل زیاتوي یا تنبه کوي.

د کوبالت مالګې، **Androgen** او **Alkalosis** په لوړو ارتفاعاتو کې.

Erythropoietin: یو ډول پروتین دی چې ګلایکوپروتین منشا لري او په **B.M** کې **Setm- Cell** په **Pro_erythroblast** باندې بدلوي.

Erythropoietin د **5** ساعته لپاره د وینې په دوران کې باقي پاتې کېږي مګر ځینو مولفینو ذکر شوی وخت د **1-2** ساعته پورې اټکل کړی دی چې له دې وخت څخه وروسته په ځیګر کې غیر فعالېږي خو د دې لپاره چې نوموړی پروټین خپل تاثیرات ښکاره کړي نو وخت ته ضرورت لري ځکه چې د **RBC** د پخېدو حادثه په پرتله ایز ډول ورو ده د **Erythropoietin** جوړېدل او ازادېدل د **Feed Back** مېکانیزم په واسطه کنترولېږي یعنې کله چې په دوراني وینه کې د

RBC شمېر کم شي او یا شخص په هایپوکسیا اخته شي نو په نتیجه کې REF او Erythropoietin جوړېږي او په نتیجه کې د هډوکو په مغز کې د RBC او HB جوړېدل او د وینې دوران ته ازادېدل سریع کوي. د RBC جوړېدل په B.M کې تر هغه وخت پورې دوام کوي تر څو چې هایپوکسیا معاوضه کړي او وروسته له هغې څخه د RBC جوړېدل توقف کوي یا بندېږي.

هغه غذایي فکتورونه چې د RBC په جوړېدو کې رول لري: د نارمل Erthropoesis لپاره یو شمېر موادو ته اړتیا ده چې د موادو د کمښت په صورت کې Erthropoeis په پروسه کې بېلا بېل تشوشات منځ ته راځي چې دغه مواد عبارت دي له:

- د امینو اسیدونو موجودیت د هیموګلوبین د ګلوبین برخې د جوړېدو لپاره.
- اوسپنه د هیم د برخې د جوړېدو لپاره.
- ویټامین B12 د RBC د پخېدو لپاره خصوصاً د هستې او د DNA د جوړېدو لپاره.
- Folic Acid هم د RBC د پخېدو لپاره.
- Intrinisic Factors د ویټامین B12 د جذب لپاره.
- ویټامین C د دې لپاره چې اوسپنه په فیروس حالت کې وساتي.
- Trace Metal لکه مس او کوبالت چې د هډوکو د مغز د تنبه لپاره ضروري دي.

د اندوکرایني غدواتو تاثیرات: لاندې غدوات په Erythropoesis باندې تاثیر لري. Gonads (Androgen Hormone) ،Thyroid Gland ،(G.H)Hypophysis ، Adrenal Gland او داسې نور.

سپین کرویات (Leukocytes):

سپین کرویات حقیقي ژونکي دي یعنې Platelets RBC په خلاف د هستو لرونکي دي د نوموړو ژونکو هستې او سایتوپلازم وصفي بڼه لري چې د وینې او د ټول بدن ژونکو سره یې پېژندل په ډېره اسانۍ سره ترسره کېږي د نوموړو ژونکو شمېر په بېلا بېلو حالاتو کې توپیر لري همدا رنګه بېلا بېل مرکبات په سپینو کرویاتو باندې تاثیر لري یادې شوې ژونکې قسماً په B.M کې او قسماً په لمفویید غړو کې جوړېږي که څه هم سپین کرویات د وینې د پلازما په

واسطه انتقالېږي خو خپله دنده په انساجو کې سرته رسوي د نوموړو ژونکو عمرثابت نه دی یو ډول یې ډېر لنډ عمر لري او ځینې یې د اوږدو عمر لرونکي دي د وظیفوي مرحلې څخه وروسته د RES په واسطه له منځه وړل کېږي او یا هم د بدن په جوفونو کې ورکېږي.

د سپینو کرویاتو ډلبندي یا **Classification**:

- وصفي دانو د درلودلو په اساس: یادې شوې ژونکې د وصفي دانو په درلودلو سره په دوو گروپونو وېشل شوي دي.

الف- **Granulocytes**: دا ژونکې د وصفي دانو لرونکې دي.

ب- **A Granulocytes**: دا ژونکې هیڅ دانې نه لري.

- د هستو د منظرې یا د **Nuclear Appearance** په اساس: یادې شوې ژونکې د هستو د شکل او شمېر په اساس په لاندې دوو مشخصو گروپونو باندې وېشل شوي دي.

الف- **Mono Nuclear**: دا گروپ ژونکې واحده یا یوه هسته لري چې ثابت شکل لري.

ب- **Poly Nuclear**: د دې گروپ ژونکې نامعینې او غیر منظمې هستې لري چې په متعددو قطعاتو ویستل شوي دي.

- د منشا له مخې یا د **Site of Production** له مخې: سپین کرویات د منشا له مخې په لاندې گروپونو باندې وېشل شوي دي.

الف- **Myeloid**: دا ژونکې په B.M کې جوړېږي.

ب- **Lymphoid**: دا ژونکې له لمفویید انساجو څخه منشا اخلي.

په لنډه توگه که چېرې پورتني تقسیمات یوځای په نظر کې ونیسو نو لاندې نتیجې ته رسیږو چې.

1- Poly Nuclear: یادې شوې ژونکې په B.M کې جوړېږي له یوې هستې څخه ډېرې هستې لري شکل یې غیر منظم دی او په خپل سایتوپلازم کې وصفي او غیر وصفي دانې لري بېلا بېل تلویني اوصاف لري چې د همدې تلویني اوصافو او عکس العملونو په واسطه په لاندې درې ډولونو وېشل شوي دي چې عبارت دي له.

- **Poly morpho Nuclear Neutrophil (Neutrophils)**
- **Poly Morpho Nuclear Eosinophil's (Eosinophil's)**
- **Poly Morph Nuclear Basophiles (Basophiles)**

Mono Nuclear -2: یادې شوې ژونکې یوه هسته لري چې په سایتوپلازم کې یې وصفي دانې نشته او دا ژونکې د هستوي او سایتو پلازمیکو اوصافو له مخې په لاندې دوو ګروپونو وېشل شوي دي چې عبارت دي له:

- Lymphocytes
- Monocyte.

د سپینو کروياتو شمېر: دوراني سپینو کروياتو شمېر ثابت نه دي چې نوموړی تغیر نه یوازې دا چې د سپینوکروياتو د مجموعي شمېر لپاره دی بلکه په خاص حجروي ټایپ کې هم لیدل کېږي د سپینو کروياتو شمېر په روغو یا سالمو خلکو کې په یوه شخص کې یوې ورځې څخه بلې ورځې ته حتی د یوې ورځې په بېلا بېلو وختونو کې د یوه ساعت څخه بل ساعت ته فرق کوي نو بناءً د WBC شمېر دومره زیات د ارزښت وړ نه دی د 6000 څخه تر 10000پورې د تحول په حالت کې دی د نوموړو ژونکو نورمال شمېر 7000+2000/mm3 پورې اټکل شوی دی که چېرې د نوموړو وژونکو شمېر په یو ملي مترمکعب وینه کې له 11000/mm3 څخه زیات شي حالت ته Leukocytosis وایي خو که چېرې یې شمېر د $4000/mm^3$ څخه لږ شي د Leucopenia په نوم یادېږي د Leukocytosis څو عمده مثالونه په لاندې ډول دي.

Infection، Hemorrhage، Trauma، Heart Disease (eg.MI)، د ځینو موادو تسممات لکه د Hemorrhage Adrenalin Digital د سرب کوبالت او نورو تسمماتو کې او Myeloid Leukemia کې لاندې عوامل د Leukopenia لامل ګرځي.

- Infection لکه د Typhoid ناروغي، د انفلوانزا ناروغي.
- Drugs او کیمیاوي مواد لکه Nitrogen Mustard.
- د B.M افت لکه B.m Infection او Sclerosis.
- فزیکي عوامل لکه Irritation.

ژونکي	قطر	فیصدي
P.M.N.Nurtophils	12-15M	60-70%
P.M.N Eosinophils	12-15M	2-4%

P.M.N.Basophils	12-15M	0-1%
Lymphocytes	6-8M	20-30%
Monocyte	12-20M	3-8%

حجروي اوصاف: WBC په عادي حالت کې وصفي شکل لري خو کله چې د وینې په دوران کې سیر کوي نو دایروي شکل غوره کوي او که چېرې د یو جسم سره مواجه شي خپل شکل ته تغیر ورکوي او Amoebiod بڼه غوره کوي یادې شوې ژونکې په تهیه شوي سمیر کې هموار او د ژوندي حالت په مقایسه غټې معلومېږي که څه هم د تکامل د مراحلو په طی کولو سره د نوموړو ژونکو جسامت کمېږي خو له دې سره د RBC په خلاف خپله هسته محافظه کوي د ټولو سپینو حجراتو هستې یو ډول نه دي بلکه د هرې حجرې د هستې بڼه یو د بل سره فرق کوي چې د سپینو کرویاتو د پېژندلو لپاره یوه وصفي علامه ده، د سپینو کرویاتو په سایتوپلازم کې مایتوکاندریا G.B سنټریول او یو زیات شمېر انزایمونه موجود دي چې Phagocytosis او حجروي میتابولیک فعالیت لپاره خاص اهمیت لري د WBC په سایتوپلازم کې یو شمېر دانې لیدل کېږي چې دغه دانې د Specific Granules او Azurophilic دانو په نومونو یادېږي چې د لاندې اوصافو په لرلو سره یو د بل څخه تفریق کېږي.

Chronologic Appearance: د Azurophilic Granules یا دانې د Promyelocyte په مرحله کې لیدل کېږي چې د حجرې د تکامل په هره مرحله کې د نوموړو دانو شمېر کمېږي که څه هم نوموړې دانې په پخو ژونکو کې لیدل کېږي خو خپل تلویني اوصاف له لاسه ورکوي او تر عادي مایکروسکوپ لاندې نه لیدل کېږي بلکه یوازې او یوزاې تر الکترون مایکرسکوپ لاندې لیدل کېږي مګر Specific Granulesیا دانې د Myelocyte په مرحله کې ښکاره کېږي او هر څومره چې ژونکې د پخیدو مرحلې ته نږدې کېږي شمېر یې زیاتېږي.

د دانو محتوي: د Azurophilic Granules یا دانې Lysosomal او Peroxidase انزایمونه لري په داسې حال کې چې په Specific دانو کې د Bactericidal/ Alkaline Phosphatese انزایمونه شتون لري.

Azurophilic دانو جسامت لوی خو د Specific دانو جسامت کوچنی دی.

دواړه ډوله داني له G.B څخه منشا اخلي خو Azurophilic داني د G.B له محدبې سطحې څخه منشا اخلي په داسې حال کې چې specific داني د GB له مقعرې سطحې څخه منشا اخلي.

Reaction: Azurophilic داني Peroxidase positive دي په داسې حال کې چې Specific دانې نوموړی خاصیت نه لري.

خصوصي تلوین: غیر وصفي داني یا Azurophilic دانې د خصوصي تلوین په واسطه په ارغواني رنګ سره لیدل کېږي په داسې حال کې چې وصفي دانې د Eosin او Methylin Blue رنګونو په واسطه په سرو او ابي رنګونو سره لیدل کېږي.

وظایف یا دندې: سپین کرویات دفاعي دنده لري چې نوموړې دنده د ټولو ژوندیو او غیر ژوندیو اجسامو په مقابل کې په دوه ډوله ترسره کېږي.

- حجروي دفاع یا Cellular Defense یا مستقیمه دفاع.
- خلطي دفاع یا Humorai Defense یا په غیر مستقیم ډول دفاع د دې دوو دفاعي دندو په نظر کې نیولو سره د WBC دندې په لاندې ډول ترسره کېږي.

1- Phagocytosis: د اجنبي موادو بلع کول.

2- امیبیک حرکات: نیوتروفیل او مونوسایټ ژونکي فعال او متحرک دي مګر بازوفیل، ایزونوفیل او لمفوسایټ بطي حرکات لري.

3- یادې شوې WBC ژونکي د هغو زهري یا توکسیک موادو په له منځه وړولو او خنثي کولو کې رول لري کوم چې پروټیني منشا لري.

4- د انساجو د کلچر او همدارنګه په تخریب شوو انساجو کې له WBC څخه یو ډول مواد ازادېږي چې د Growth promoting substance یا Trephone په نوم یادېږي او داسې فکر کېږي چې نوموړي مواد د تخریب شوو انساجو د تکثر او نمو لامل ګرځي.

5- WBC په معافیتي عکس العمل کې رول لري چې یاده شوې دنده د لمفوسایټونو په واسطه د انتي بادي د جوړېدو په اساس ترسره کېږي

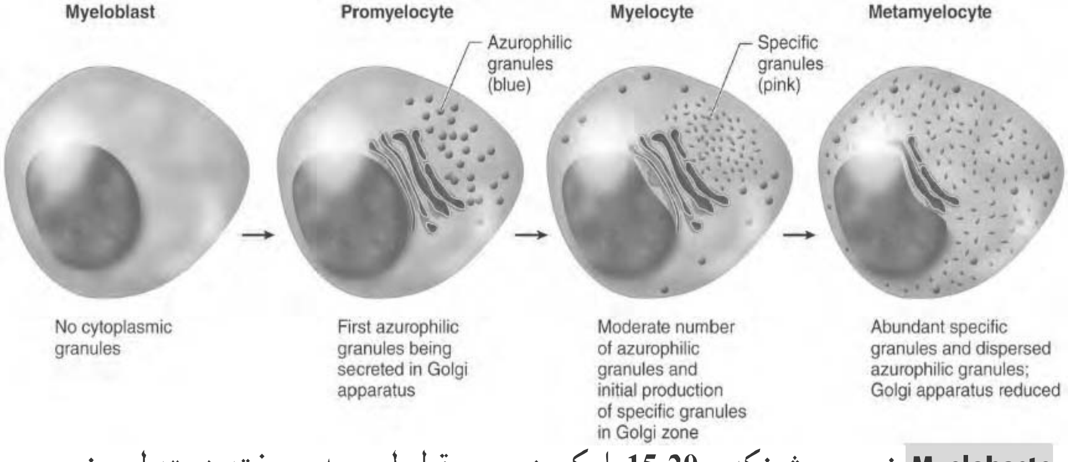
Granulocyte: ګرانولوسايت هغه سپين کرويات دي چې له يوې څخه زياتې هستې او پومارف شکل لري او په سايتوپلازم کې يې Specific او Azurophilic دانې موجود وي يادې شوې ژونکې د دې دانو د تلويني اوصافو او جسامت له مخې په درو ډلونو وېشل کېږي.

- هغه ژونکې چې د اسيدوفليک رنګونو په واسطه تلوينېږي د ايزونوفيل په نوم يادېږي.
- هغه ژونکې چې د قلوي رنګونو په واسطه تلوينېږي د بازوفيل په نوم يادېږي.
- هغه ژونکې چې ګرانيولونه يې نه ايزونوفليک او نه بازوفليک وصف لري د نيوتروفيل په نوم يادېږي د Neutrophil لپاره په مختصر ډول د Poly Morph Nuclear (PMN) Neutrophil اصطلاح پکار وړل کېږي ټول Granulocytes په B.M کې د Hemocytoblaste ژونکو څخه منځ ته راځي خامترينه ژونکه يې د Mycloblaste په نوم يادېږي د يادې شوې حجرې څخه همدا درې ذکر شوي ژونکي يعنې ,Neutrophils Basophils , Eosinophils منځ ته راځي.

د ګرانولوسايټ ژونکو د جوړېدو مرحلې په لاندې ډول دي.

د يادولو وړ ده چې په لومړيو درو مرحلو کې يعنې د Myeloblaste، Pro Myelocyte او Myelocyte په مرحلو کې ژونکې په Mitosis باندې معروضېږي اما په دويمو دوو مرحلو کې يادې شوې ژونکې پخېږي.

Figure 04-8: Granulopoiesis: Formation of granules.



Myelobaste: نومورې ژونکه د 15-20مايکرون پورې قطر لري مدوره غټه هسته لري نرۍ کروماتين او د 1-2 دانو پورې هستچې لري د نومورو ژونکو د سايتوپلازم اندازه لږ او بازو

فليک تعامل لري د **E.M** لاندې يې په سايتوپلازم کې مايتوکاندريا ، رايبوزوم او منتشر **RER** ليدل کېږي.

Pro Myelocyte: نظر پورتنۍ حجرې ته کوچني او مدوره هسته لري چې بعضې وخت په کې ننوتي ځايونه يا فرورفتګي ليدل کېږي په دې ژونکه کې کروماتين متراکم هستچې يې متبارزي او په سايتوپلازم کې يې غير وصفي دانې موجودې وي **RER** يې ډېر پرمختللي دي.

Myelocytes: ياد شوي ژونکي د بيضوي هستو لرونکي دي چې اکثراً **Eccentric** ليدنه لري سايتوپلازم يې په کمه اندازه د غير وصفي دانې لري په عمومي ډول سره د حجرې د تغير شکل بېلا بېلې مرحلې په لاندې اوصافو سره خلاصه کوو.

1- هسته: د کروي حالت څخه بيضوي حالت ته او بالاخره کليه مانند ه حالت ته تغير کوي.

2- د سايتوپلازم سطحه: د سايتوپلازم اندازه يې ډېره او د حجرې زياته برخه يې اشغال کړې ده.

3- وصفي دانې: نومورې دانې د دې ژونکو عمده وصف د **Granulocytes** ژونکو په حيث څرګندوي نومورې دانې د محيط څخه شروع او ورو ، ورو ټول سايتوپلازم اشغالوي په حقيقت کې درې واړه ګرانولوسايټ ژونکي يعنې **Eosinophil** ، **Basophiles** او **Neutrophil** په همدې مرحله کې د پېژندلو وړ وي د هرې حجرې سير په جلا ډول تعقيببداى شي او همدارنګه يادې شوې ژونکې په انقسام باندې اخته کېږي.

Metamyelocyte: نومورې ژونکه به يوې فرورفتګې باندې متصفه ده هسته يې د دوو هستو د ژور والي په واسطه چې د فصيصاتو د جوړېدو شروع ده متکاثفه کېږي سايتوپلازم يې سور او غير وصفي دانې په کې ليدل کېږي هغه بدلونونه چې د ميتا مايلو سايټ په مرحله کې ليدل کېږي په بازوفيل کې نه ليدل کېږي نو ځکه **Basophilic Metamylocyte** حجرې په اسانۍ سره نه پېژندل کېږي.

Granulocytes (Bond Shaped Nucleus): مخکې له دې چې د حجرې هسته په فصونو يا قطعاتو باندې وو بشل شي ګرانو لو سايټ د يوې بين البيني مرحلې څخه تيرېږي په دې ډول چې په هسته کې يې يو ژوروالی پيدا کېږي او هسته د **U** د توري په شان شکل غوره کوي چې اصطلاحاً نومورې ژونکه د **Stab Form Bond shaped** په نامه يادېږي همدارنګه کېداى

شي چې هسته تاو وخوري او حدود يې غير منظم شي چې دا ډول ګرانو لوسايټ په سرطاني ناروغيو کې زيات ليدل کېږي.

Mature Granulocytes: د نوموړو ژونکو سايتوپلازم ګلابي او د دانو لرونکی دی هسته يې په پارچو يا قطعاتو باندې وېشل شوې ده چې د دې پارچو شمېر، شکل او جسامت د ګرانو لوسايټ په بېلا بېلو شکلونو کې يوله بل سره توپير لري.

خلاصه: په عمومي ډول سره د ژونکو د پخېدو په جريان کې د **Myeloblaste** د مرحلې څخه تر **Granulocyte** پورې لاندې بدلونونه د ليدلو وړ دي.

1- د حجرې سايز: ژونکه ورو ورو کوچنۍ کېږي يعنې د 12 څخه تر 20 مايکرونه پورې کوچني کېږي.

2- د هستې بڼه: هسته د مدور حالت څخه بيضوي کليه مانند ه، د اس د نعل په شکل او بالاخره په فيصصي شکل باندې بدلېږي.

3- کروماتين: د حجرې کروماتين خام او نري وي چې ورو ورو متراکم کېږي.

4- د سايتوپلازم تعامل: سايتوپلازم خپل بازوفليک تعامل له لاسه ورکوي او اسيدوفليک تعامل غوره کوي.

5- دانې: په سايتوپلازم کې **Specific Granules** ښکاره کېږي او د **Azurophilic Granules** شمېر کمېږي.

6- مايتوزيس: درې ابتدايي حجرې يعنې **Myeloblaste**، **Promyelblaste** او **Myelocytes** ژونکې په مايتوزيس باندې اخته کېږي خو نور پاتې ژونکې يې انقسام خاصيت له لاسه ورکوي.

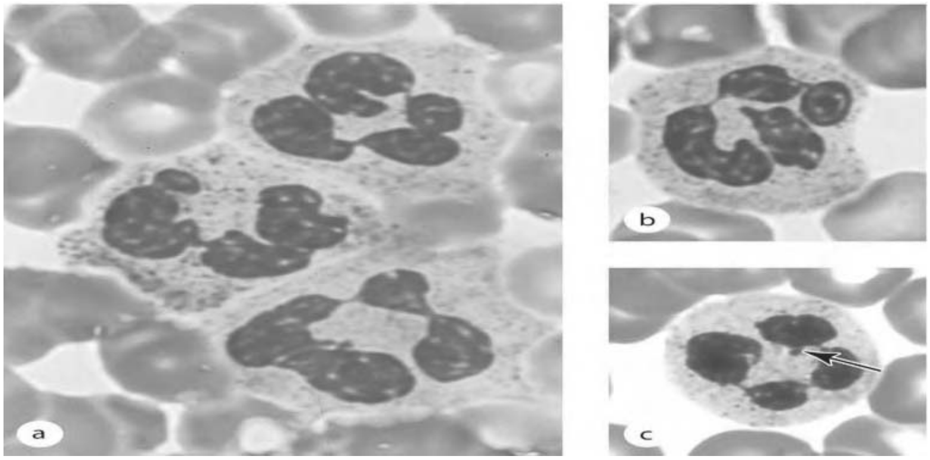
نيوتروفيل (Neutrphil):

شمېر (Numbers): د دوراني وينې د نيوتروفيلونو نورماله فيصدي د 60-70 ٪ پورې ده او د وينې د ټولو سپينو کروياتو زياته فيصدي جوړوي او په يوه ملي متر مکعب وينه کې يې شمېر 3000-6000/mm3 محاسبه شوی دی د دوراني وينې د نيوتروفيلونو د شمېر زياتوالی د **Neutrophilia** په نوم او د شمېر کموالی يې د **Neutropenia** په نوم يادېږي.

حجروي اوصاف: يادې شوې ژونکې د خپل مخصوص شکل په درلودلو سره يعنې د فصيصي هستو او دانه لرونکي سايتوپلازم په درلودلو سره د سپينو کروياتو بېلا بېلو

اشکالو څخه په ډېره اسانۍ سره پېژندل کېږي.

هسته: د نوموړو ژونکو هستې د فصونو یا **Lobules** په ډول لیدل کېږي چې نوموړي لوبونه ځینې وخت یو له بل څخه جلا او بعضې وخت د کروماتین د رشتو په واسطه یو له بل سره نښتي وي د نوموړو ژونکو د هستو کروماتین د نورو ګرانولوسایټونو د کروماتین سره شباهت لري د نیوتروفیلونو د هستو کروماتین تېز رنګ اخلي او په بنفش رنګ سره لیدل کېږي د نیوتروفیلونو د هستو تقسیمات د کلینیک له مخې ډېر مهم دي او یوه عالم چې د **Arnith** په نوم یادیدو نیوتروفیلونه د لوبونو د شمېر له مخې په پینځو ګروپونو باندې ووېشل چې د



Arnith index په نوم یادېږي.

Figure 05-8: Neutrophils.

لومړی ګروپ: د دې ګروپ ژونکې یو لوب لري چې بیضوي او یا ځینې وخت د اس د **نعل** په شان شکل لري چې د مجموعي نیوتروفیلونو د صفر تر 10٪ جوړوي.

دویم ګروپ: دوه لوبه لري او د مجموعي نیوتروفیلونو د 30-25 % جوړوي.

دریم ګروپ: درې لوبه لري او د مجموعي P.M.N.N 45-47 % جوړوي.

څلورم ګروپ: څلور لوبه لري او د مجموعي P.M.N.N 16-18 %جوړوي.

پنځم ګروپ: پنځه لوبه لري او د مجموعي P.M.N.N 2 % جوړوي.

د نوموړو ژونکو د لوبونو د شمېر زیاتوالی د حجرې د عمر په زیاتوالي دلالت کوي یعنې هغه ژونکه چې پنځه لوبه لري د زیات عمر لرونکې ده او د **Hyper segmented** په نوم یادېږي که چېرې په نسبي ډول د اول ګروپ او دوهم ګروپ ترمنځ د ژونکو شمېر زیات وي د **Shift to the Left** په معنا تعبیرېږي او په دې دلالت کوي چې د **B.M** تنبه شوې ده تر څو په زیاته اندازه **P.M.N.N** د وینې دوران ته ازاد کړي لکه د انتاناتو په حالت کې په توکسیمیا نذف او په داسې نورو حالاتو کې د څلورم او دوهم ګروپ ترمنځ نسبي زیاتوالي د **Shift to the Left** په معنا افاده کېږي یعنې په دې معنا چې **B.m** په دې قادره نه ده چې نوې ژونکې د زړو ژونکو په عوض جوړې کړي د مؤنث جنس د یو شمېر نیوتروفیلونو هستې یو ډول مخصوص ساختمان لري چې د **Bar body** څخه نمایندګي کوي په دې ژونکو کې **Sex Chromatin** د یوې نرۍ رشتې په واسطه د هستې سره نښتې وي او د یو ډول لرګي په شان لیدنه غوره کوي چې د **Drum stick** په نوم یادېږي.

سایتوپلازم (Cytoplasm): د نوموړو ژونکو د سایتوپلازم زیاته برخه نسبت هستو ته د دانو په واسطه نیول شوې ده د نوموړو دانو شمېر د 5-200 دانو پورې فرق کوي په **P.M.N** کې دوه ډوله دانې موجودې دي چې د **Azurophilic Specific** دانو څخه عبارت دی په ځینې باکتریایي انتاناتو کې داسې **P.M.N** لیدل کېږي چې دانې په کې لوی او متکاثفې وي او په تیره رنګ سره لیدل کېږي د نوموړو ژونکو په سایتوپلازم کې مایتوکاندریا په کمه اندازه **G.B** او په لږ اندازه ګلایکوجن هم موجود دي نیوتروفیلونه یو شمېر انزایمونه لري چې په دوه ډوله دي یو هغه انزایمونه دي چې د لایزوزوم په منځ کې واقع دي او د حجرې د فاګوسایتوزیس او همدارنګه د حجرې په دفاع کې برخه اخلي او بل هغه انزایمونه دي چې د حجرې د نورمال میتابولیزم لپاره ضروري دي په **Nat Leukemia** کې **PMN** ګرانولونه اد مانند ه شکل غوره کوي چې د **Auer_ rod** په نوم یادېږي چې د خولې یا کلا په شان شکل لري.

د **P.M.N** د وصفي او غیر وصفي دانو انزایمونه په لاندې جدول کې ښودل شوي دي.

وینه

Specific Granules	Azurphilic Granules
Alkaline phosphatase	Acid phosphatase
Collagenase	a-Monosidase
Lactoferin	Aryl sulphatase
Lysozyme	B-Glaycosidase
	Catheopsin _ AB
	Lactase
	Myeloid Peroxidase
	Acid Muco substance

نیوتروفیل میتابولیک فعالیت: نیوتروفیلونه هغه ژونکي دي چې د میتابولیزم له مخې زیات فعال دي دواړه عملیې یعنې An Aerobic Glycolysis یې په داخل کې ترسره کېږي څرنګه چې د نوموړو ژونکو په سایتوپلازم کې د مایتوکاندریا اندازه کمه ده نو ځکه یادې شوي ژونکي د انرژي د جوړېدو لپاره An Aerobic Glycolysis د عملیې څخه استفاده کوي او هغه انرژي چې د باکتریا د Phagocytosis لپاره په مصرف رسېږي د همدې عملیې په واسطه لاس ته راځي.

نیوتروفیل دندې یا وظایف: نیوتروفیل د مایکرو اورګانیزم د حملې او تهاجم په وخت کې د دفاع اوله کرښه جوړوي په یوه حاده التهابي حادثه کې یادې شوې ژونکې د لومړیو دفاعي ژونکو د جملې څخه ګڼل کېږي چې د انتاني افت په مقابل کې مقابله کوي یعنې یادې شوې ژونکې د اوعیو د جدار څخه تیرېږي او خپل ځان التهابي ساحې ته رسوي اجنبي عناصر بلع کوي او هضموي.

د نیوتروفیلونو د وظیفو د پوهیدلو لپاره په التهابي عکس العمل باندې پوهېدل ضروري دي چې د پتالوژي په برخه کې به په تفصیل سره ولوستل شي خو دلته یې په لنډ ډول تعریفوو، د التهاب دندې عبارت دي له:

- د بهرني فکتور ختمول

- د ماووف شوي نسج د نور تخریب څخه مخنیوی، د تخریب شوي ناحیې ترمیم.

تعریف: کله چې یو نسج د یوه تخریبي عامل سره مواجه شي هغه عکس العمل چې د بدن له خوا د هغه په مقابل کې پیدا کېږي د التهاب په نوم یادېږي نوموړي عکس العملونه کوښښ کوي تر څو هغه فکتورونه چې د نسجي افت لامل ګرځېدلي دي له منځه یوسي په التهابي حادثه کې د بدن بېلا بېل عناصر برخه اخلي خو تر ټولو عمده یې د وینې نیوتروفیل ژونکي دي چې وظیفوي مراحل یې په یوه التهابي حادثه کې په لاندې ډول تشریح کېږي.

1- Margination: په نورمال حالت کې د وینې د سریع جریان له امله حجروي عناصر په مرکز کې جریان لري مګر د التهاب په وخت کې د وینې د سریع جریان له امله د وینې جریان ورو کېږي په نتیجه کې د وینې سپین کرویات د اوعیو جدار ته نژدې کېږي او په جدار پورې نښلي.

2- Diapedesis: د هغه حالت څخه عبارت دي چې وینې سپین کرویات د وینې د اوعیو څخه نفوذ کوي او انساجو ته مهاجرت کوي.

3- Amoeboid Movement: د هغه حجروي حرکت څخه عبارت دی چې د حجرې د فعالې برخې په واسطه ترسره کېږي یعنې د کاذبو پښو په واسطه ترسره کېږي چې د حجرې قدامي یا مخکنۍ برخه په فعال ډول او خلفي برخه یې په **Passive** ډول یا په غیر فعال ډول حرکت کوي نیوتروفیلونه خپل امیبیک حرکت **40n** په اندازه ترسره کوي نیوترفیلو نه د **40-35** سانتي ګرید حرارت او اکسیجن او د کلسیم د مالګې په موجودیت کې خپل امیبیک حرکات په ښه ډول سره سر ته رسوي، چې د نیوتروفیلونو نوموړې فعالیت د **15** درجې حرارت څخه په ښکته درجه کې او د **45** درجې حرارت څخه په پورته حرارت کې توقف کوي. د وینې د سپینو کرویاتو د حرکت سمت د التهابي ناحیې خوا ته د **Chemotaxsis** په واسطه تامینېږي. په مثبت **Chemotaxsis** کې ژونکه التهابي ناحیې ته جذبېږي او په منفي **Chemotaxsis** کې ژونکه د التهابي ناحیې څخه لیرې کېږي. څرنګه چې یو شمېر مواد لکه د لمر شعاع، کلوروفورم او د توبرکلوزیز انتانات چې د حرارت په ډېره ټیټه او یا لوړه درجه کې فعال وي نو ځکه نیوتروفیل غیر فعالوي. همدارنګه بکتریاګانې او نسجي بقایاوې د مثبت **Chomotaxsis** لامل ګرځي.

4- Phagocytosis: نیوتروفیلو نه مړه او ژوندي اورګانیزمونه، اجنبي مواد او تخریب شوي ژونکې بلع کوي. څرنګه چې نیوتروفیلونه هغه مایکرو اورګانیزمونه چې د 5µ څخه کم جسامت لري بلع کوي نو ځکه د **Microphage** په نوم یادېږي. بلع شوي اورګانیزمونه د نوموړو ژونکو د انزایمونو په واسطه تخریبیږي.

د نیوتروفیلونو مورفولوژیک تحولات: یادې شوي ژونکې د وینې په دوران کې غیر فعال او مدور شکل لري خو کله چې د جامد جسم سره په تماس کې راشي نو خپل شکل ته تغیر ورکوي چې دا د بنې بدلون په دوو برخو مطالعه کېږي.

- **Expansion** یا **Spreading** یا انبساط: په دې مرحله کې لاندې بدلونونه لیدل کېږي.

الف- د سایتوپلازمیکو استطالاتو یا څانګو جوړېدل **(Formation of Cytoplasmic Process)**.

ب- د سایزغټوالی: په طبیعي حالت کې نیوتروفیلونه 12 µ قطر لري خو د وظیفې په جریان کې د هغوی جسامت زیاتېږي او قطر یې د نورمال حالت څخه دوه چنده لوئېږي.

ج- د سایتوپلازمیکو دانو تمرکز: په غیر فعالو ژونکو کې په سایتوپلازم کې دانې په منتشر ډول موجودې وي چې په دې مرحله کې نوموړي دانې د حجرې د جدار څخه د 3-5 مایکرون په اندازه کې لرې تراکم کوي او په نتیجه کې د حجروي جدار او دانو تر منځ یوه غیر دانه داره ساحه یا **Agranular** ساحه جوړېږي چې د **Hyaloplasm** په نوم یادېږي.

- **Phagocytosis**: یادې شوي ژونکې اجنبي اجسام بلع کوي چې نوموړي عملیه په لاندې مرحلو کې سرته رسوي.

الف- د فاګوزوم جوړېدل: فاګوزوم د هغه جسم څخه عبارت دی چې د نیوتروفیل د غشاء، د خارج الحجروي مایع او د بلع شوو موادو څخه جوړېږي.

ب- د اجنبي مادې یا فاګوزوم انحلال: په ډېر سرعت سره وصفي او غیر وصفي دانې د فاګوزوم سره ځان نښلوي او خپل محتوي د فاګوزوم په جوف کې تخلیه کوي او د هغه د انحلال لامل ګرځي. څرنګه چې په دې وخت کې یو شمېر دانې مصرفېږي نو ځکه د دانو یا ګرانولونو شمېر کمېږي.

ج- د موادو اطراح: هغه مواد چې د فاګوزوم د انحلال او د دانو دمحتوی څخه جوړېږي د **Exocytosis** د عملیې په واسطه له حجرې څخه وځي.

نیوتروفیلونو وظیفوي تشوشات: مؤلفینو بعضې ناروغۍ بیان کړي دي چې د هغوی اصلي لامل د **P.M.N** د فګوسایتوزیس د عملیې د تشویش څخه عبارت دی چې په نوموړو ناروغیو اخته کسان د انتاناتو په مقابل کې ډېر حساس وي. که چیرې افت یوازې نیوتروفیلونه ماؤف کړي نو د ناروغۍ سېر په پرتله ایز ډول خفیف وي خو که چیرې نیوتروفیل او نسجي مونوسایټ دواړه یو ځای ماؤف کړي نو د ناروغۍ سېر به ډېر وخیم وي.

د **Neutro Hypo Motality** په ناروغۍ کې د اکټین مالیکولونه په طبیعي ډول سره نه وي ترتیب شوي، له دې کبله یادې شوي ژونکي په طبیعي ډول حرکت نه کوي او په بعضو نورو حالاتو کې د **P.M.N** او مونوسایټونو په سایتوپلازم کې **Hydrogen Peroxidase** انزایمونه نه جوړېږي نو که چیرې یادې شوي ژونکې بکتریا او یا نور اجسام بلع هم کړي خو له منځه یې نشي وړلای.

ایزونوفیلونه (Eosinophils):

د ایزونوفیل شمېر (Numbers): د نوموړو ژونکو نورماله فیصدي د دوراني وینې 2- 4 ٪ ده خو مجموعي شمېر یې د $150 - 450/\,mm^3$ پورې اټکل شوی دی. قطر یې د **12-15 µ** پورې دی. د نورمالې اندازې څخه د نوموړو ژونکو زیاتوالی د **Eosinophilia** په نوم یادېږي چې په لاندې شرایطو کې لیدل کېږي.

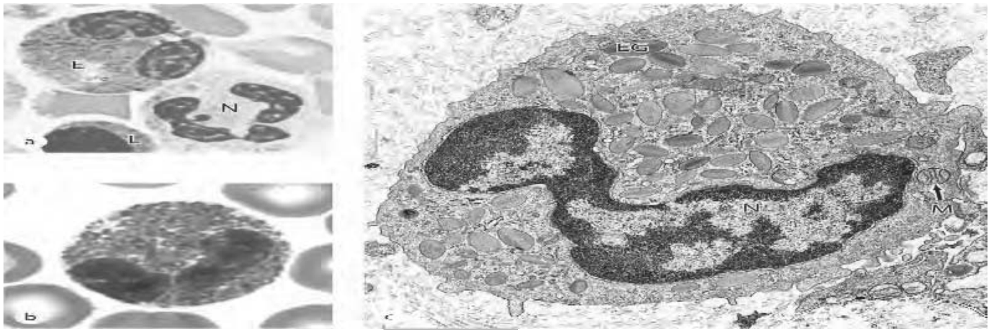


Figure 06-8: Eosinophils.

Allergic State لکه په **Asthma** کې، په **Parasitic** افاتو کې او داسې نورو حالاتو کې.

حجروي اوصاف: د **Poy Nuclear** ژونکو له جملې څخه دي چې د خپلو هستوي او سایتوپلازمیکو اوصافو په واسطه له نورو ګرانولوسایټ ژونکو څخه په اسانۍ سره تفریق کېږي.

هسته: د نومړو ژونکو هسته په دوديز ډول د دوو لوبونو څخه جوړه شوې چې کېدای شي نومړی لوبونه د کروماتين د رشتو په واسطه يو د بل سره وصل شوي وي او يا په بشپړه توګه حل وي د نومړو حجرو هسته د نيوتروفيل د هستو په خلاف تياره رنګ نه اخلي ځکه چې کروماتين يې لږ متراکم دي.

ساېتوپلازم (Cytoplasm): د نومړو ژونکو د ساېتوپلازم حدود د کاذبو پښو د درلودلو له امله غير منظم ښکاري، په داسې حال کې چې د نيوتروفيل ساېتوپلازم کروي بڼه يا منظره لري. همدارنګه د نومړو ژونکو په ساېتوپلازم کې دانې موجودې دي چې په پرتله ايز ډول لوی دي او په تلوين سره په تور يا نارنجي رنګ سره ليدل کېږي. د نومړو دانو شمېر زيات دی او **Refrectile** دي حتی که تلوين هم نه شي نو د نيوتروفيل د دانو څخه په اسانۍ تفريق کېږي. نومړې دانې په خامو ژونکو کې متجانسې دي مګر په کاهلو ژونکو کې غير متجانسې دي چې دوی مرکزي او محيطي برخې پکې ليدل کېږي. د دې دانو مرکزي برخه متکاثفه او د **Internum** په نوم يادېږي چې د **Phospholipids** او غير مشبوع شحمي اسيدونو لرونکې ده. هغه برخه چې د **Internum** ناحيه يې احاطه کړې ده د **Matrix** يا **Externum** په نوم يادېږي. چې د **Acid Phasphatase** څخه غني ده په ځينو حيواناتو کې د نومړو ژونکو دانې يعنې د **Eosinophil** دانې هيستامين لري او داسې فکر کېږي چې کيدای شي يادې شوې ژونکې په خپله هيستامين جوړوي او يا يې جذبوي.

دندې: د نومړو ژونکو **Amoeboid Movement** او **Diapedesis** حرکات ورو او د **Phagocytosis** فعاليت يې هم انتخابي دی. همدارنګه د نومړو ژونکو رابطه د ډېرې پخوا زمانې څخه د الرژيک حادثو سره ثابته شوې ده ځکه چې يادې شوې ژونکې په هغه ساحو کې چې په الرژيک عکس العمل باندې اخته شوي دي په زياته اندازه ليدل کېږي. همدارنګه د هغو اشخاصو په وينه کې چې د حساسيت کوم شکل موجود وي د **Eosinophil** سويه لوړه وي. همدارنګه د **Seasonal Hay Fever** په ناروغۍ د مصابو اشخاصو په انفي افرازاتو کې او همدارنګه د **Asthma** د ناروغانو په تقشح يا په را ايستل شوو بلغمو کې هم په زياته اندازه **Eosiophils** ليدل کېږي.

عمومي ډول د **Eosinophils** وظايف په لاندې ډول بيانوو:

- ځرنګه چې په نوموړې ژونکو کې په زياته اندازه **Pro Fibrinolysn** موجود دي نو ځکه داسې فکر کېږي چې د وينې په مايع ساتلو کې خاص رول لري.
- يادې شوې ژونکې د **Ag-Ab Complex** بلع کوي.
- يادې شوې ژونکې خپلې دندې د اوعيو څخه بيرون سرته رسوي او په نورمال حالت کې په لاندې ناحيو کې ليدل کېږي.

الف- په هغه منظم نسج کې چې د اپيتيلم څخه لاندې ليدل کېږي لکه په قصباتو کې په جلد کې په **GIT** کې په رحم او مهبل کې ليدل کېږي.

ب- د چينجيانو د پرزايتي افاتو په ناحيو کې په زياته اندازه ليدل کېږي همدارنګه يادې شوې ژونکې داسې مواد هم جوړوي چې د التهاب شکل ته تغير ورکوي ځکه چې جوړ شوي مواد **Leukutrin** او هيستامين تخريبوي.

ځرنګه چې **Corticosteroid** د الرژيک حادثو د بطائت لامل ګرځي نو ځکه د وينې دايزونوفيل سويه کموي مګر د **B.M** په ايزو فيلونو باندې کوم تاثير نه لري ځرنګه چې **Corticosteroid** افراز په 24 ساعته کې د **Adrenal Gland** څخه فرق لري نو ځکه د وينې د ايزونوفيل اندازه هم په 24 ساعته کې فرق کوي.

بازوفيل (Basophiles):

د بازوفيل شمېر: دوراني سپينوکروياتو **0.5%** جوړوي مګر مجموعي شمېر يې په يوملي مترمکعب وينه کې 30 دانې تاکل شوي دي يعنې **30/mm3** پورې اټکل شوی دی.

حجروي اوصاف: يادې شوې ژونکې د خپلو هستوي اوسايتوپلازميکو خواصوپه درلودلو سره په ډېره اسانۍ سره د **Neutrophils** او **Eosinophils** څخه تفريق کېږي.

هسته: د نوموړو ژونکو هستې تقريبا د حجرې نيمايي برخه اشغال کړې ده شکل يې غيرمنظم اوږده او تاو خوړلې ده يعنې **Twisted** ده د **S** د توري په شان قسماً متضيقه ده چې د **2-3** لوبونو په ډول معلومېږي بعضې وخت نوموړي لوبونو يو د بل څخه جلا وي د بازوفيل هسته د ايزوفيل او نيوتروفيل د هستو په نسبت کم رنګ اخلي او ځرنګه چې د نوموړو ژونکو هسته د ايزينوفيل او

نیوتروفیل د هستو په نسبت کم رنګ اخلي او څرنګه چې د نوموړو ژونکو هسته د تیز رنګه دانو په واسطه پټه شوې ده نو ځکه یې اصلي ساختمانونه له لیدو څخه لېرې دي.

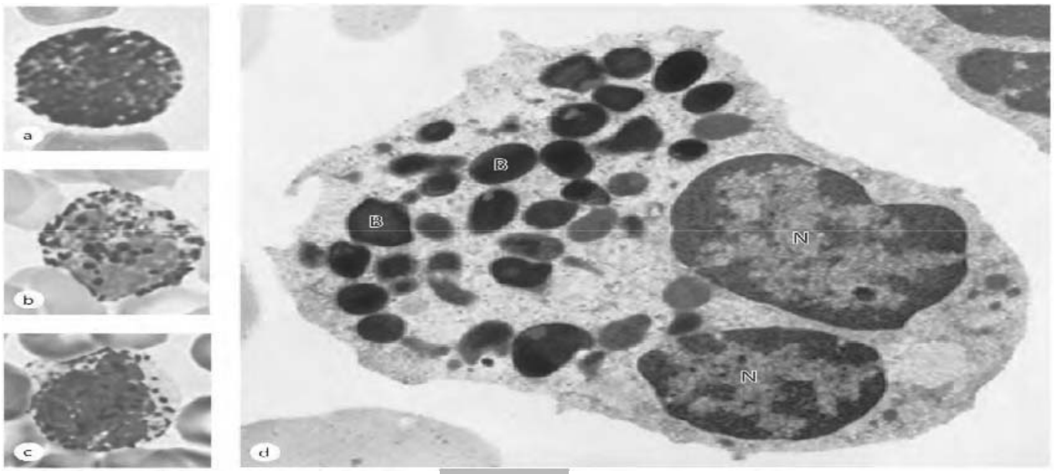


Figure 07-8: Basophils.

سایتوپلازم: د بازوفیل سایتوپلازم د دانو لرونکی دی چې د تلوین په واسطه په ابي رنګه سره لیدل کېږي په اکثرو حالاتو کې د **Mast Cell** ددانو سره شباهت لري یعني د **Mast cell** د دانو په ډول **Metachromatic** وصف لري چې **Heparin** او **Histamine** لري.

دندې: د نوموړو ژونکو اصلي دنده ښه معلومه نه ده خو په التهابي او الرژیک عکس العملونو کې خاص رول لري بعضې مؤلفین په دې عقیده دي چې بازوفیل په مسته سیل بدلېږي او هغه شباهتونه چې د بازوفیل او مسته سیل ترمنځ موجود دي لکه تلویني اوصاف او عکس العمل دغه نظریه ښه تقویه کوي خو د دې سره سره هم دواړه ژونکي بېل، بېل ژونکي دي ځکه چې د دوی **Ultar Structure** یا غیر مرییي ساختمان یو له بله سره فرق لري همدارنګه په الرژیک حادثو کې د مسته سیل رول واضح دی خو د بازوفیل څخه **Interleukin 5** افرازېږي چې په نتیجه کې د **Eosinophil** سویه لوړوي همدارنګه بازوفیل په **B.M** کې د **Hematopoitic Stem cell** څخه منشا اخلي بازفیل د ایزونوفیل په شان د **Adrenal** د غدې د هارمونونو تر تاثیرلاندې دي چې د دې هارمونونو د تاثیر په نتیجه کې د دوراني وینې د بازوفیل سویه کمېږي همدارنګه د دې ژونکو قطر د 12- 15 ته رسېږي یعني بازوفیل واړه او متحرک دي په داسې حال کې مسته سیل لوی او ثابت دي.

Mono Nuclear Cell: د وينې د سپينو كروياتو له جملې څخه دي چې د لاندې اوصافو په درلودلو سره له **Poly Nuclear cell** څخه تفريق كېږي.

1- د هستو شمېر: لكه څنگه چې د دې ژونكو له نوم څخه معلومېږي چې د دوه هستو لرونكي په داسې حال كې چې **Nuclear cellPoly** د څو هستو لرونكي دي.

2- د هستو شكل: د دې ژونكو هسته منظم شكل لري په داسې حال كې چې **Poly Nuclear cell** د څو هستو لرونكي دي.

3- د سايتوپلازم د تلوين په اساس: **P.N.C** سايتوپلازم سور رنگ اخلي مگر د دې ژونكو سايتوپلازم ابي رنگ اخلي.

4- د سايتوپلازميكو دانو له مخې: د دې ژونكو په سايتوپلازم كې وصفي دانې يا **Specific Granules** وجود نه لري.

همدارنگه يادې شوې ژونكې په **Myeloid** او **Lymphiod** غړو كې جوړېږي چې په هغه كې دوه ډوله ژونكي شامل دي لكه **Monocytes** ، **Lymphocytes**.

مونو سایټونه (Moncytes):

شمېر: دوراني سپینو کرویاتو 2-8% جوړوي مګر مجموعي شمېر یې په یوه ملي متر مکعب وینه کې د 200-800/mm3 وینه کې اټکل شوی دی که چېرې د دوراني وینې د Monocyte ژونکو شمېر زیات شي د Monocytosis په نوم یادېږي چې په لاندې حالاتو کې منځ ته راځي.

- د یو شمېر حادو انتاني حالاتو څخه وروسته د نوموړو ژونکو شمېر زیاتېږي.
- په مزمنو انتاني حالاتو کې لکه په Tuberculosis کې.
- په Monocytic Leukemia کې یې شمېر زیاتېږي.
- په پروتوزوایي انتاناتو کې لکه په Malaria او Lashmanisis کې.
- په Recktesial انتاناتو کې لکه په Typhus ناروغۍ کې چې د محرقې سره شباهت لري.

حجروي اوصاف: وصفي مونوسایټونه یا Specific Monocytes په اسانۍ سره پېژندل کېږي مګر د غیر وصفي مونو سایټونو تفریقي تشخیص یا پرتله ایز پېژندل چې اکثر په محرقه یا Typhoid کې پیدا کېږي د لمفوسایټونو د ځوانو او خامو نیوتروفیلونو سره په مشکل سره صورت نیسي یادې شوې ژونکې د 12-20micron پورې قطر لري.

هسته: د مونوسایټونو هستې Eecentric بیضوي او دانه داره دي ځینې وخت یې په هسته کې دومره ننوتي ځایونه یا فرورفتګي پیدا شي چې د اس د نعل په شان بڼه غوره کوي څرنګه چې د مونوسایټ ژونکو په هسته کې د کروماتین شبکه نرۍ او سسته ده نو ځکه د لمفوسایټونو په نسبت کم رنګ اخلي او روښانه ښکاري چې د مونو سایټونو د کروماتین نوموړې خاصیت د مونو سایټونو د خصوصي او ثابتو خاصیتونو له جملې څخه شمېرل کېږي همدارنګه د نوموړو ژونکو هستچه په عادي تلوین کې د لیدلو وړ نه وي مګر د Phase Constrast Microscope په واسطه لیدل کېدای شي.

سایتوپلازم: د نوموړو ژونکو د سایتوپلازم اندازه زیاته ده چې د حجرې زیاته برخه یې نیولې ده رنګ یې ابي او په منځ کې یې یوازې د E.M په واسطه ښودل شوې ده چې د نوموړو ژونکو په سایتوپلازم کې په کمه اندازه ER، Mitochondria او Polysome موجود دي همدارنګه

پیشرفته ګلجي باډي هم په کې لیدل کېږي او د مایکرو سکوپیک معایناتو په واسطه د نوموړي حجرې د سطح سره نږدې مایکروو یولای او **Pinocytic Vesicles** هم لیدل کېږي.

حیاتي سایکل: د مونو سایټ ژونکو د منشا په هکله بېلا بېل نظریات شتون لري:

- کېدای شي چې مونوسایټ ژونکي له لمفوسایټ ژونکو څخه جوړې شي.
- کېدای شي د **Monoblaste** د پیشقدمې حجرې څخه منشا واخلي.

همدارنګه د نوموړو ژونکو د جوړېدو د ځای په هکله هم بېلا بېل نظریات موجود دي خو ویل شوي دي چې یادې شوې ژونکې د **B.M** څخه خپله منشا اخلي ذکر شوي نظریه د تجربو په واسطه ښودل شوې ده په دې ډول چې دیو شمېر مونوسایټ ژونکو مسیر په نښه شوی او په **B.M** کې له تعقیب څخه **12** ساعته وروسته هغه مونوسایټ ژونکې د وینې په دوران کې لیدل شوي دي.

د مونوسایټ ژونکو د جوړېدو مرحلې په لاندې ډول واضح کېږي:

Monoblast: غټه ژونکه ده چې د **Myelobaste** سره شباهت لري د نوموړو ژونکو پېژندل یوائې او یواځې د مورفولوژیکو اوصافو په واسطه مشکل کار دی.

Pro Monocyte: دا ژونکي هم غټې ژونکي دي هسته یې کلیه مانند یا معوج داره ده او څرنګه چې کروماتین یې د یوې شبکې په ډول ترتیب شوي دي نو ځکه یې هسته شفافه بڼه یا منظره لري سایتوپلازم یې د **Azurophilic** دانو په واسطه پوښل شوی دی چې ابي رنګ لري کله چې یادې شوې ژونکې د هډوکو له مغز څخه منشا واخلي نو د **12-100** ساعتونو پورې د اوعیو په منځ کې پاتې وي چې وروسته د **Diapedesis** د عملیې په واسطه د اوعیو څخه وځي او د بدن په اجوافو او منضم نسج کې خپل ژوند ته ادامه ورکوي. یادې شوې ژونکې اوږد ژوند لري چې په تقریبي ډول **75** ورځې اټکل شوی دی یادې ژونکې نادر د انقسام په حالت کې لیدل کېږي مونو سایټونه د لمفوسیتونو په خلاف یو اړخیزه جریان لري یعنې کله چې یادې شوې ژونکې د وینې له دوران څخه ورځي او کوم نسج ته داخل شي دوباره وینې دوران ته نه ورننوځي د مونو سایټونو **Half Life** د وینې په دوران کې د **12-100 Hrs** ساعته پورې دی.

وظایف: یادې شوې ژونکې په **RES** یا په **Mono Nuclear Phagocytic** سېستم پورې اړه لري چې په لاندې ډول په ثبوت رسیدلي دي.

معافیت یا **Immunity**: هغه انتیجن چې بدن ته داخل شي د مونو سایټ ژونکو په واسطه **T Lymphocyte** او **B lymphocyte** ته ور پېژندل کېږي تر څو د همدې انتیجن په مقابل ټاکلي انتي باډي جوړه کړي د **T, B** او **Macrophage** حجرو تر مینځ وظیفوي اړیکې د **RES** سېستم تر عنوان لاندې مطالعه کېږي.

Phagocytosis: کله چې مونوسایټ د وینې له اوعیو څخه انساجو ته داخل شي د وظیفې له مخې تکامل یافته وي اوتام وظیفوي ظرفیت لري په دې معنا چې بېلا بېل مواد کله **Perpoxidase** او **Lysosome** انزایمونه لري چې نوموړو ژونکو ته **Phagocytic** قدرت وربښي د نوموړو ژونکو د مجادلې طرز د **P.MN** ژونکو سره شباهت لري یعنې د **Chemotaxsis** په واسطه خپل ځان ماوفه ناحیې ته رسوي اجنبي مواد بلع کوي او له منځه یې وړي په دومره توپیر چې د **P.M.N** په نسبت لږ وروسته التهابي ساحې ته رسېږي یعنې 24- **48Hrs** ساعته وروسته التهابي ساحې ته رسېږي مونو سایټ ژونکي په **Macrophage** ژونکو باندې بدلېږي یعنې کله چې نسج مکروفاژ ژونکو ته ضرورت پیدا کړي نو د اوعیو څخه بهر او د کاذبو پښو یا **Pseudopodia** په واسطه خپل ځان ننبه شوي نسج ته رسوي.

مونو سایټونه په دوه ډوله دي: ثابت مونوسایټ **(Fixed Monocyte)** او **Mobile Monocyte**.

د ثابتو مونوسایټ ژونکو مثال د ځیګر له **Kuffer Cells** او د عصبي نسج له **Microglia** او په پوستکي کې د **Langarhans** ژونکو څخه عبارت دی همدارنګه د سږو سنخي مکروفاژ هم د مونوسایټ څخه منځ ته راځي چې د **Dust cells** په نوم یادېږي دواړه ډوله مونو سایټ اجنبي اجسام لکه بکتریا، ویروسونه، **Ag- AB- Comlex** او نور بلع کوي خصوصاً یادې شوې ژونکې په پرتله ایز ډول غټ ذرات بلع کوي څرنګه چې مونوسایټ ژونکي د **Lipase** انزایمونه لري نو ځکه شحمي مواد هضموي په تجربوي ډول ښودل شوې ده چې که چېرې د پوستکي لاندې یو څو شحمي څاڅکي زرق شي نو مونو سایټ ژونکي ساحې ته ځان رسوي او هغه زرق شوي شحمي څاڅکي بلع کوي.

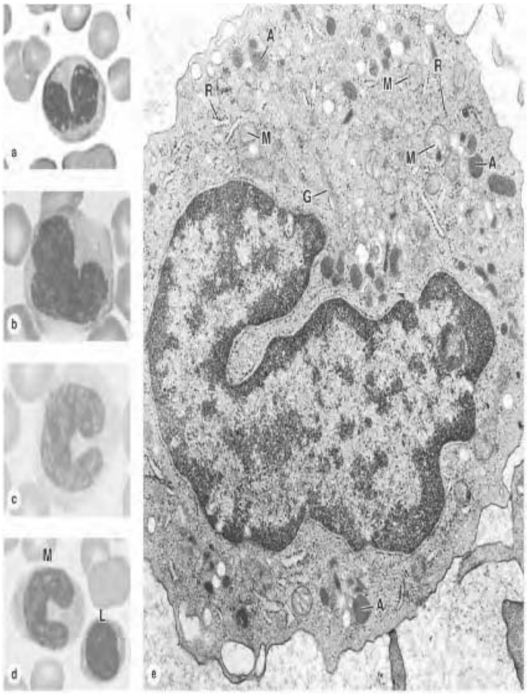


Figure 08-8: Monocytes.

M.Leparae او Tubercle د شحمي جدار درلودلو له کبله د مونوسايټ ژونکو تر حملې لاندې راځي چې د نورو بکتريا ګانو له بلع کولو څخه وروسته په Epitheloid Foam cell باندې تغير شکل کوي. ځينې وخت د موادو د بلع کولو لپاره څو مونوسايټ ژونکي سره يوځای کېږي او يوه لويه ژونکه د Giant cell په نوم منځ ته راوړي همدارنګه که چېرې مونوسايټ ژونکي له بدن څخه دباندې زرق شي په داسې ژونکو باندې بدلېږي چې د حجروي او Phagocytic اوصافو له مخې به د Macrophage ژونکو سره شباهت ولري.

لمفوسايټ (Lymphocytes):

لمفوسايټونه د WBC د 20-30% جوړوي چې مجموعي شمېر يې په يوملي مترمکعب وينه کې يعنې په 1000-3000 وينه کې اټکل شوی دی که چېرې د دوراني لمفو سايټونو شمېر زيات شي د Lymphocytosis په نوم يادېږي چې په لاندې حالاتو کې ليدل کېږي:

- د ځينو انتاناتو په موجوديت کې لکه په T.B سيفليس Whopping Cough او په داسې نورو حالاتو کې يې شمېر زياتېږي.
- په اطفالو کې په فزيولوژيک ډول هم ليدل کېږي.
- په Lymphocytic Leukemia کې يې شمېر زياتېږي.

همدارنګه که چېرې د دوراني لمفوسايټونو شمېر کم شي د Lymphopenia په نوم يادېږي چې په لاندې حالاتو کې ليدل کېږي:

- Pancytopenia په حالت کې (Hyper splenism).
- د کورتيکو سټېرايډ د تطبيق څخه وروسته.

- د Congestion Heart Failure په صورت کې یې شمېر کمېږي.

لمفو سایټونه د ژونکو داسې کورنۍ یا کالوني جوړوي چې د مورفولوژیک اوصافو له مخې کوم توپیر نه لري خو د سایز له مخې یو د بل سره فرق لري همدارنګه د لمفوسایټونو د سطحې د مالیکولونو په اساس یا د Cell surtace Markers او د Differentation د ځای له مخې په ګڼو ګروپونو وېشل شوي دي د سایز له مخې یادې شوې ژونکې په دریو ګروپونو باندې وېشل شوي دي چې عبارت دي له:

- واړه (Small) چې د 6-8 مایکرونو پورې قطر لري.
- متوسط (Medium) چې 12 مایکرونو پورې قطر لري.
- لوی (Large) سایز چې 18 مایکرونو پورې قطر لري.

د لمفو سایټونو حجروي اوصاف: کوچني لمفوسایټونه چې د وینې په دوران کې یې شمېر زیات دی د نوموړو ژونکو اکثریت جوړوي او مدور شکل لري چې لاندې اوصاف لري.

هسته: د لمفو سایټونو هسته مدوره یا بیضوي وي چې ځینې وخت ژوروالی هم په کې لیدل کېږي څرنګه چې کروماتین یې په متراکم ډول توزیع شوي دي نو ځکه په عادي شمېر کې یې هسته د یوې تیاره کتلې په ډول لیدل کېږي همدارنګه د کروماتینو د متراکموالي له کبله یې هستچه یوازې او یوازې د E.M په واسطه لیدل کېږي.

سایتوپلازم: د نوموړو ژونکو سایټو پلازم ډېر کم دی چې د یوینري حلقې یا هلال په ډول یې د هستې په شاوخوا کې ځای نیولی دی ځینې وخت د سایتوپلازم اندازه ډېره کمه وي د سایتوپلازم تعامل د رایبوزوم د موجودیت له کبله بازو فیلیک دی علاوه له دې څخه د دې ژونکو په سایتوپلازم کې د E.M په واسطه د مایتوکاندریا، ګلجي باډي RER او سنټریولونو موجودیت ښودل شوی دی. عالي معائناتو کې د نوموړو ژونکو په سایتوپلازم کې د وصفي دانو موجودیت ښودل شوی دی. د عالي معائناتو په واسطه ښودل شوې ده کله چې لمفوسایټو نه د اوعیو د اینډوتیلیل ژونکو څخه تیرېږي نو خپل شکل ته تغیر ورکوي چې د Tennis د ریکیټ په ډول ښه یا منظره غوره کوي په دې ښه یا منظره کې د لمفوسایټ هسته د

Tennis د ریکیټ یا ډنډې د سر څخه عبارت دی چې د سایتوپلازم د یوې صفحې په واسطه پوښل شوې ده او د سایتوپلازم کش شوې برخه یې د لاستي څخه نمایندګي کوي.

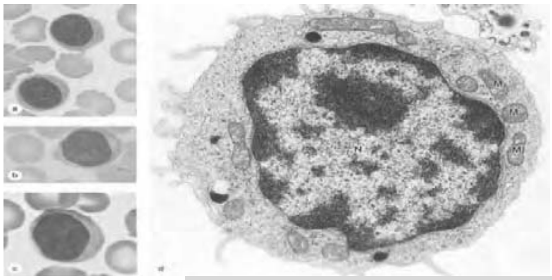
د لمفوسایټونو حیاتي سایکل: ځینې لمفوسایټونه په **B.M** کې جوړېږي خو اکثره لمفوسایټونه په لمفاوي انساجو کې جوړېږي لکه په تایمس غده کې په توري یا طحال او لمفاوي عقداتو کې جوړېږي چې د سایکل مراحل یې په لاندې ډول دي.

.Hemocytoblaste, Lymphoblaste, Pro Lymphoyte, Lymphocyte

Lymphoblast: د لمفوسایټونو د سلسلې غټه ژونکه ده چې شکل یې مدور، کروتین یې په پرتله ایز ډول متراکم، هسته یې د 2-3 هستچې لري همدارنګه په سایتو پلازم کې یې یو ډول داني هم وجود نه لري.

Pro Lymphocyte: نظر پورتنیو ژونکو ته کوچني دي کروماتین یې متراکم دي چې د دې کروماتینو د متراکموالي له کبله یې هستچې نه لیدل کېږي سایتوپلازم یې ابي دی او کېدای شي چې **Azurophilic** داني ولري لمفوسایتونه د **Hematopotic** انساجو څخه د لمفاتیک سېستم د لارې د وینې دوران ته داخلیدای شي محاسبه شوې ده چې هره ورځ په انسان کې د صدري قنات له لارې د وینې دوران ته $3,5.10^{10}$ دانې لمفوسایټونه ورننوځي چې ذکر شوې شمېره هغه لمفوسایټونه در بر نیسي کوم چې دوباره لمفاوي طروق یا لارې ته ورننوځي او څو ځلې صدري قنات ته ورننوځي یعنې لمفوسایټو نه یو **Recirulation** رانښیي یعنې د وینې څخه لمف ته او د لمف څخه وینې ته ورننوځي چې د همدې دوران په اساس لمفوسایټونه د اوږد عمر لرونکي دي همدارنګه د عادي **Microscope** په واسطه ښودل شوې ده چې لمفوسایټونه د وینې د اوعیو څخه بېلا بېلو انساجو ته تیرېږي او چې کله یې عمر پوره شي نو یا د بدن په اجوافو کې او یا هم په لمفاوي عقد اتو کې په استحاله باندې اخته کېږي او بالاخره له منځه ځي.

Figure 09-8: Lymphocytes.



د لمفوسایټونو دندې او ډولونه **(Types and Functions)**: یادې شوې ژونکې د بدن په معافیت کې خصوصاً د **Cellular and Humeral Immunity** په جوړېدو کې خاص او عمده رول لري دغه ژونکې د هغو مالیکولونو په اساس چې د دوی په سطحه کې لیدل کېږي یعنې د **Cell Surface Markers** او د **Differentiation** د ځای په اساس په دوو لویو ګروپونو باندې وېشل شوي دي چې عبارت دي له **T. Lymphocyte** او **B. Lymphocyte** څخه چې د **T** او **B** حرفونه د تایمس او **Bursa of Fibricius** د کلیمو څخه اخیستل شوي دي.

خام لمفو سایټونه په **B.M** کې وروسته له تشکل څخه د وظیفوي خصوصیت له مخې **Undifferentiated** وي چې د معافیتي دندو د حصول لپاره باید د پورته ذکر شوي دوو مرکزي لمفاوي غړو څخه تېر او په **Differentiation** باندې اخته شي تر څو د یوې خاصې وظیفې داجرا لپاره اماده شي هغه لمفو سایټونه چې د تایمس په غده کې په **Differentiation** باندې اخته کېږي د **T. Lymphocytes** په نوم او هغه چې په **Bursa of Fibrous** کې په **Differentiation** باندې اخته کېږي **B. Lymphoctes** په نوم یادېږي

د لمفو سایټونو بېلا بېل ډولونه او دندې په لاندې ډول دي:

الف- **Lympheytes B**: د نوموړي لمفوسایټونو په سطحه باندې **I.G** یا **Immuno Globulin** موجود دي چې د خصوصي انتیجن په واسطه فعالېږي دمایتوزیس د عملیې په واسطه تکثر کوي او په پلازما سیل باندې بدلېږي یا **Differentiation** کوي چې د انتي باډي د جوړېدو وظیفه په غاړه لري ځینې یې د **B. Lymphocytes Memory** جوړوي د دې ژونکو عمر لنډ دی د دوراني لمفوسایټونو 15% جوړوي یادې شوې ژونکې د دوران څخه بهر په لاندې ځایونو کې لیدل کېږي.

- د لمفاوي فولیکولونو په **Germenative** مرکزونو کې لیدل کېږي.

- د لمفاوي عقداتو په مخې حبول یا **Medullary Cord of Lymphatic Nodes** کې لیدل کېږي.
- د طحال یا توري په **Sinusoids** کې لیدل کېږي.

د عادي **Microscope** په واسطه د دې ژونکو په سطحه باندې افرازي مواد د **E.M** مایکروسکوپ په واسطه د دوی په سطحه باندې ذغابات لیدل کېږي چې نوموړي افرازي مواد او ذغابات په عمومي ډول سره لاندې دندې سرته رسوي.

- د خصوصي انتي بادي د جوړېدو په واسطه د بدن په خلطي یا **Humeral** معافیت کې رول لري.
- د پلازما سیل ژونکو د پیشقدمې حجرې په حیث رول لوبوي.
- په هضمي او تنفسي سېستم کې د اجنبي پروتینونو د امتصاص او جذب وظیفه په غاړه لري.

ب- **T.Lymphocytes**: د دې ژونکو په بهرنۍ سطحه باندې د **T.C.R** یا **TCell Recptors** په نامه اخذې موجودې دي کومې چې د **I.G** څخه فرق لري یعنې نوموړي اخذې **I.G** نه دي بلکه دیوه خاص انتیجن لپاره یې اختصاص موندلی دی د دې ژونکو عمر اوږد دی دوراني لمفوسایټونو **80%** جوړوي چې د دوران څخه بهر د بدن په لاندې برخو کې لیدل کېږي.

- د لمفاوي عقداتو په **Para Cortical** ناحیه کې لیدل کېږي.
- د طحال یا توري د سپین پلپ د مرکزي شریان په شاوخوا کې لیدل کېږي.
- د کوچنیو کولمو په **Payer Patch** کې لیدل کېږي.

همدارنګه د **E.M** په واسطه د دې ژونکو په سطحه کې یوه ښویه سطحه لیدل کېږي علاوه له دې څخه په یوه محدود شمېر سره مایکروویولای هم لیدل کېږي.

همدارنګه **T. Lymphocytes** یو څو عمده ډولونه لري چې عبارت دي له **Cytotoxic T Cell**، **Helper T Cell**، **Supperessor T Cell**، او **Memory T Cell** څخه چې د دې ژونکو دندې په لاندې ډول بیانېږي.

1- **Cytotoxic**: دا ژونکې داسې زهري یا **Toxic** مواد افرازوي چې یو شمېر توموري ژونکې، ویروسي ژونکې، پیوند شوي ژونکې او نور تخریبوي.

2- **Helper T Cell**: یادې شوې ژونکې داسې مواد افرازوي چې د **T Lymphocytes** او **B Lymphocytes** دندې کنترولوي.

3- Suppressor T Cell: یادې شوې ژونکې د بدن د Self Antigen په مقابل کې د یوې کلید یا Key په ډول رول لوبوي یعنې د Self antigen په وړاندې غبرګون نه‌ې کوي

4- Memory T_cell: یو شمېر تې لمفو سایټونه memory تې حجرو په ډول په غیر فعال شکل باقي پاتې کېږي چې د Antigen د دوباره عمل په مقابل کې په سرعت سره فعالېږي او د killer Cell په نوم ژونکي جوړوي چې په نتیجه کې د Antigen د تخریب لامل ګرځي

(N.K.C) Natural killer Cells: یادې شوې ژونکې بېګانه پېوند شوې ژونکې، هغه ژونکې چې د وایروسونو په واسطه تر حملې لاندې راغلې وي تخریبوي او د NKC یا طبعي وژونکي په ډول د وینې په دوران کې موجود دي.

همدارنګه 5% لمفوسایټونه شته چې د T او B لمفوسایټونو د سطحو د مالیکولونو سره توپیر لري چې دغه ژونکې د Null Cells په نوم یادېږي.

په لاندې جدول کې په بېلابېلو لمفوئید غړو کې د لمفوسایټونو فیصدي ښودل شوې ده.

Lymphoid Organx	T Lymphocytes	B Lymphocytes
Thymus	100%	0%
Bone Marrow	10%	90%
Spleen	45%	55%
Lymphatic	60%	40%
Blood	80%	20%

لمفوسایټونو باندې د بېلابېلو موادو اغېزې: د X شعاع او کورتیزون په لمفوسایټونو باندې انحطاطي تاثیر لري مګر د تایراید هورمون، فولیک اسید او د Lymphocytic Leukemia د ناروغانو په وینه کې موجوده مواد په لمفوسایټونو باندې تنبه کوونکي تاثیر لري.

دموي صفحات (Platelets):

یادې شوې ژونکې حقیقي ژونکې نه دي بلکه نوموړي ساختمانونه اصلاً سایتوپلازمیک قطعات دي چې بېضوي شکل لري او د μ 2-4 پورې قطر لري. یادې شوې ژونکې په B.M کې د یوې غټې حجرې د سایتوپلازم د پارچو څخه چې د Megakaryocyle په نوم یادېږي منځ ته راځي.

يادې ژونکې هسته نه لري چې د همدې وصف په درلودلو سره د نورو تي لرونکو حيواناتو او الوتونکو د وينې حجراتو څخه فرق لري. په تي لرونکو حيواناتو کې کوچنۍ هسته لرونکې ژونکې چې د Thrombocytes په نوم يادېږي د Platelets په شان دنده تر سره کوي.

حياتي سايکل: په کاهلانو کې د B.M څخه منشا اخلي چې په لاندې شيما کې په واضح ډول ليدل کېږي.

Hemocytoblaste → Megakaryoblast → Megakaryocyte → Platelets

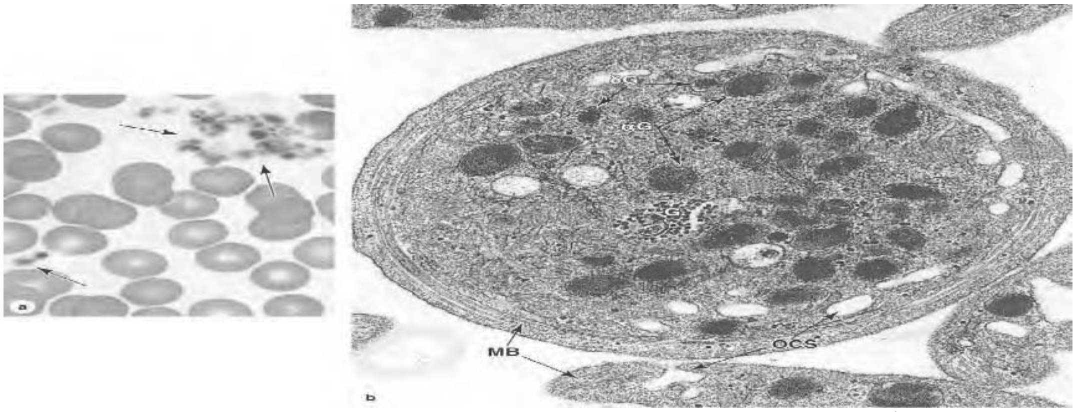
Megakaryoblast: د μ 15-50 پورې قطر لري. هسته يې بېضوي يا کليه مانند او متعددې هستچې لري. سايتوپلازم يې متجانس او څرنګه چې په زياته اندازه د رايبوزوم دانې لري نو ځکه شديد بازوفليک تعامل لري.

Megakaryocyts: نومورې اصطلاح له دريو کليمو څخه جوړه ده چې دغه درې کليمې عبارت دي له Mega د غټې په معنی، Karyon د هستې په معنا او Cyte د حجرې په معنا ده. نومورې ژونکه يوه غټه ژونکه يا Giant Cell ده چې د μ 35-150 پورې قطر لري چې د B.M په معاينه کې د وينې د نورو ژونکو په پرتله لويه معلومېږي. د نومورو ژونکو هستې غټې، غير منظمې او لوب لرونکې يا Lobulated وي. کروماتين يې متراکم دي. سايتوپلازم يې په زياته اندازه Azurophilic دانې لري چې د سايتوپلازم زياته برخه يې اشغال کړې ده. نومورې دانې د Platelets کروومير جوړوي. نومورې ژونکې د سايتوپلازميکو پارچو په ډول له Megakaryocyte حجرې څخه جلا کېږي چې له بېلېدو وروسته هره ژونکه د خپلې پردې په واسطه چاپېره کېږي. په هغه Smear کې چې د B.M څخه جوړ شوي وي کېدای شي يو شمېر دمويه صفحات وليدل شي چې د Megakaryocyte ژونکې په سايتوپلازم پورې نښتي وي او يا کيدای شي چې د بېلېدو په حال کې وي. د يوې Megakaryocyte ژونکې څخه د 4000-8000 دانو پورې دمويه صفحات جوړېږي.

په Aplasticanemea حالاتو کې Megakaryocyte ژونکې شتون نه لري. په ځينو مرضي حالاتو کې په هغه TCP کې چې د Platelets شمېر په کې د نورمالې اندازې څخه کم وي نو د B.M په Smear کې داسې دمويه صفحات ليدل کېږي چې د مېګا کاريو سايټ حجرې په سايتوپلازم

پورې نښتي وي. نومورې ښه یا منظره د داسې افاتو څرګندونه کوي چې په هغه کې د **Megakaryocyte** ژونکو څخه دمویه صفحات د جلا کېدو په مېکانیزم کې زیان لیدل کېږي.

تجربو ښودلې ده که د هغه حیواناتو د وینې سیروم چې په شدیده خونریزي یا **Sever Hemorrhage** اخته وي سالم یا نورمال حیوان ته زرق کړو نو د وینې د **platelets** اندازه یې زیاتېږي. یعنې د تجربې څخه داسې معلومېږي چې په شدیدو نذفي حالاتو کې داسې ماده جوړېږي چې د دموي صفحاتو د جوړښت د زیاتوالي لامل ګرځي چې نومورې ماده یا عامل د **Thrombocytic Stimulating Factor** یا **T S F** په نوم یادېږي. یو ډول ګلایکو پروټین دی چې د **Erythropoietin** سره نږدې شباهت لري او په **Stem Cell** باندې اغېزه لري چې د **Megakaryocyte** ژونکو جوړښت زیات کړي د نومورې مادې اغېزه چټکه نه ده بلکه څو ورځې په بر کې نیسي د نومورې مادې منشه او دتاثیر مېکانیزم معلوم نه دي د دموي صفیحاتو عمر تر لسو ورځو پورې اټکل شوی دی چې د دې ټاکل شوي وخت څخه وروسته د



R.E.S د ژونکو په واسطه بلع او تخریبېږي هره ورځ د ټولو دموي صفیحاتو **10%** له منځه ځي چې د نومورې شمېره د صفیحاتو په عمر پورې اړه لري په هره دقیقه کې د **Capillaries** یا د وړو شریانونو د **100/mm2** سطحې څخه 10 په توان د 12 دانې صفیحات تیرېږي.

Figure 10-8: Platlets.

شمېر: د دموي صفحاتو نارمل شمېر د **200000-400000mm3** پورې په یوه ملي مترمکعب وینه کې اټکل شوې ده د نومورو ژونکو دقیق شمېرل ګران یا مشکل کار دی ځکه چې:

- دمویه صفیحات په فوق العاده ډول ماتیدونکي دي.

- په اسانۍ سره په خپلو منځونو کې یو د بل سره نښلي او کتلې جوړوي.
- د هر شي سره چې تماس پیدا کړي د هغه سره نښلي.

د **Platelets** شمېر د ورځې په جریان کې زیات خو د شپې په جریان کې یې شمېر په محیطي وینه کې کمېږي چې د عضلي فعالیت څخه وروسته یې شمېر د 5-3 چنده پورې زیاتېږي په داسې حال کې چې د **mensturation** په وخت کې یې شمېر په فیزیولوژیک ډول سره کمېږي که چېرې د نوموړو ژونکو شمېر په یو ملي متر مکعب وینه کې د 200000 څخه کم شي د **Thrombocytopenia** په نوم یادېږي چې د لاندې فکتورونو له کبله منځ ته راځي:

- د **Megakaryocyte** ژونکو کموالی په هغه حالاتو کې چې **B.M** د نورو حجرو په واسطه ډکه شوي وي.
- د **Megakaryocyte** ژونکو څخه د دموي صفحاتو په جلا کیدو کې زیان موجود وي **Thrombocytopenia purpura** په نوم یادېږي.
- د طحال یا توري په فرط فعالیت کې چې د **Hyper splenism** په نوم یادېږي.

همدارنګه دموي صفحاتو زیاتیدل د **Thrombocytosis** په نوم یادېږي چې په لاندې حالاتو کې لیدل کېږي:

- د نذف څخه وروسته.
- د عملیاتونو او جروحاتو څخه وروسته.
- د **Spleenectomy** څخه وروسته.

حجروي او صاف: د دموي صفحاتو مطالعه د عادي مایکروسکوپ په واسطه که چېرې په مستقیم ډول د وینې په دوران کې او یا د شعریه اوعیو په داخل کې ولیدل شي نو د یو **Disc** په ډول یا د یوې بیضوي صفحې یا **Biconvex** صفحې په ډول لیدل کېږي همدارنګه یادې شوې ژونکې د وو برخو لرونکي دي چې عبارت دي له.

1- محیطي برخه: نوموړې برخه په پرتله ایز ډول روښانه ده او د تلوین څخه وروسته په ابي رنګ سره لیدل کېږي نوموړې برخه د **Hyalomer** په نوم یادېږي چې د ذکر شوي اصطلاح د

Hyalus د کليمې څخه چې د شيشې په معنا او Meros د کليمې څخه چې د برخې په معنا ده اخيستل شوې ده.

2- مرکزي برخه: څرنګه نوموړې برخه دانه لرونکې ده او د Granulomer يا Chromomer په نوم يادېږي د تلوين په واسطه په ارغواني رنګ سره ليدل کېږي.

د دموي صفحاتو مطالعه د E Microsope په واسطه: يادې شوې ژونکې تر اليکترون مايکروسکوپ لاندې مخشوش معلومېږي او شکل يې د مدور څخه تر بيضوي پورې تغير کوي.

د صفحاتو غشا: هره صفحه د يوې غشا په واسطه احاطه شوې ده چې په مخ يې د بې شکله مادې يوه نرۍ صحفه موجود ده چې د Muco poly Saecharids او ګلايکو پروټينو لرونکې ده. دغه صفحه 15-20 نانو متره پېړوالی لري.

Hyalomer: د E Mic په واسطه په نوموړي منطقه يا برخه کې يو شمېر دانې د ليدلو وړ دي چې دغه دانې عبارت دي له Micro Filaments او Micro Tubules څخه.

Microfilaments: د Microtubules سره يوځای ليدل کېږي يعنې د Microtubules له پاسه او يا يې په مخ باندې په خواره يا منتشر ډول سره ليدل کېږي د مؤلفينو په عقيده نوموړي فلامينټونه د تقلصي پروټينو څخه جوړ شوي دي چې د Thrombosthenin په نوم يادېږي څرنګه چې تقلصي خاصيت لري نو ځکه د دموي صفحاتو شکل ته تغير ورکوي

Granulome: عادي مايکروسکوپ په واسطه د صفحاتو په مرکزي برخه کې بېلا بېل عناصر موجود دي چې مجموعا د Granules په نوم يادېږي نوموړي عناصر عبارت دي له.

1- Alpha Granules: دغه دانې چې د Megakaryocyte حجرې د سايتوپلازم څخه منشا اخلي د عادي مايکروسکوپ لاندې د رنګه دانو په ډول ليدل کېږي څرنګه چې نوموړې دانې په Gluoronidaseβ او Acid Phasphatese د انزايمونو لرونکې دي نو ځکه د لايزوزوم په حيث قبولې شوي دي.

2- Mitochondria: د نوموړي ساختمان يا جوړښت ځينې وخت د صفحاتو په منځ کې د بيتا ګرانيولز په نوم يادېږي چې د صفحاتو په مقطع کې ديوه څخه تر دوو دانو پورې ليدل کېږي

نوموړی ساختمان یا جوړښت ډېر کوچنی دی چې صرف د دوو څخه تر درو دانو پورې کریستالګانې لري چې د کلسیم لرونکي دي.

3- Sydrosome: نوموړي جوړښتونه د **Delta Granules** په نوم یادېږي نوموړي جوړښتونه په حقیقت کې مدور ویزیکلونه دي چې د دوی د غشا په سطح باندې د کوچنیو ذراتو په شکل لیدل کېږي څرنګه چې د نوموړې دانې د فرتین د ذراتو په ډول وي نو ځکه ویزیکلونه د **saydrosom** په نوم یادېږي

4- Very Dense Granules یا **VDG**: په دې وروستیو کې د خرګوش یا سوی د وینې په دموېه صفحاتو کې داسې ګرانیولونه لیدل شوي دي چې د نورو ګرانیولونو په پرتله زیات متکاثف دي نو ځکه د **VDG** په نوم یادېږي د دې ګرانیولونو محتویات د یوې غشا په واسطه احاطه شوي دي چې د **Serotonin** لرونکي دي د انسانانو په وینه کې نسبت د سویانو وینې ته **Serotonin** کم دي.

5- Ribosome: نوموړي جوړښتونه په دمویه صفحاتو کې نه لیدل کېږي او که چېرې موجود هم وي نو داسې فکر کېږي چې د **Megakaryocyte** حجرې د سایتوپلازم څخه یې دموي صفیحاتو ته انتقال کړی دی.

6- Glycogen Granules: نوموړې دانې کوچنۍ او د ګروپونو په ډول لیدل کېږي.

7- Vesicle Tubules System: تیوبولر سېستم د صفحاتو د غشا د تغلف یا **Invagination** څخه منځ ته راځي.

دموي صفحاتو وظایف یا دندې:

- د شعریه اوعیو د جدار د اندوتیلیم په ترمیم کې رول لوبوي (**PDGF**).
- **Phagocytosis**: که څه هم نوموړې دنده ښه معلومه نه ده خو د کاربن ذرات ویروسونه بکتریاوي او نور کوچني ذرات د همدې ژونکو په سایتوپلازم کې تثبیت شوي دي.
- **Stroage and Transport**: دموي صفحات بېلا بېل مواد ذخیره کوي چې د دې ژونکو د پارچه کیدو په وخت کې ورڅخه ازادېږي.

وینه

- **Hemostasis**: د دموي صفحاتو تر ټولو عمده دنده ده چې د فیزیولوژي په مضمون کې په بشپړ ډول توضیح شوې ده خو دلته هم په لنډ ډول ترې یادونه کوو.

اصلاً د **Hemostasis** په حادثه کې لاندې ذکر شوي فکتورونه رول لري چې د دې فکتورونو څخه پرته د وینې ټوټه یا علقه یا **Clot** نه جوړېږي.

لاندې پاتوی د دمویه صفحاتو دنده یا رول د وینې د لخته کیدو په حادثه کې په واضح ډول سره ښیي.

یعنې کله چې دیوه لامل په واسطه د وینې رګ پرې شي نو د هغه لامل د ضربې او فشار په وړاندې په عکسوي ډول یو موضعي یا ځایي سپزم په رګ کې پیدا کېږي یعنې د وینې رګ تنګېږي همدارنګه مونږ مخکې ویلي وو چې د وینې د رګونو منځنۍ برخه د یوه اپیتیلیم په واسطه پوښل شوې ده چې د **Simple Squmaus Epithelium** په نوم یادېږي دغه اپیتیلیم نه پرېږدي چې د وینې دمویه صفحات د رګ د منظم نسج د کولاجن الیافو سره ونښلي نو کله چې د وینې رګ څیرې شي نو هغه پوښ چې د رګ کولاجن الیاف یې پوښلي وه له منځه ځي او دمویه صفحات له کولاجن الیافو سره نښلي چې دغه نښلېدل د **Primary Aggregation** په نوم یادېږي همدارنګه په همدې وخت کې کله چې د رګ ایندوتیلیم یا منځینې برخه تخریب یا پرې شي نو له ایندوتیلیم څخه یو فکتور چې د **Von willbrond Factor** یا د **Vwf** په نوم یادېږي چې د نورو دموي صفحاتو د نښلیدو لامل ګرځي چې دغه نښلیدل د دویمي یا **Secondary Aggregation** په نوم یادېږي دلته علقه جوړېږي خو سسته وي نو د دې لپاره چې علقه پخه او ټینګه شي نو دلته انساجو څخه **Tissue Thromboplaste** په نوم یو فکتور ازادېږي چې **Prothrombine** په **Thrombine** بدلوي چې دا **Thrombine** بیا **Fibrine** بدلوي په پایله کې د فیبرین جال جوړېږي او تل پاتې یا **permanant** علقه منځ ته راځي.

د دموي صفحاتو رول په ذکر شوي عملیه کې په لاندې ډول دی:

1- Primary Aggregation: د وینې د اوعیو د تخریب او موجوده پروتیني موادو ازادېدو څخه وروسته دموي صفیحات د کولاجن الیافو سره تماس پیدا کوي چې د دموي صفیحاتو دا ډول تماس دابتدايي تماس یا د **Primary Aggretion** په نوم یادېږي.

2- Secondary Aggregation: په دوهمه مرحله کې څرنګه چې دموي صفیحات دانې لري او په دې مرحله کې له همدې دانو څخه د دوی د محتوي د ازادېدو له کبله د ابتدايي کتلې سره ADP د نورو دموي صفیحاتو د نښلېدو لامل ګرځي چې دا ډول نښلېدل دوهمي یا Secondary Aggreation په نوم یادېږي.

3- Blood Coagulatia: د صفحاتو د نښلیدو په وخت کې د پلازما موجوده فکتورونه د تخریب شوو اوعیو د جدار څخه ازاد شوي فکتورونه او د پلازما (13) Clotting فکتورونه په ګډه عمل کوي او د وینې دلخته کیدو او د فیبرین د جال د جوړېدو لامل ګرځي.

4- Clot Retraction: جوړه شوي لخته په اوله کې د اوعیو په جدار کې په نسبي ډول پړسېدلي ښکاري چې دغه پړسېدلې علقه د دموي صفحاتو د تقبض په پایله کې ژوروالی پیدا کوي.

5- Clot Removal: د اوعیو د جدار په تخریب شوي برخه کې چې د علقې په واسطه محافظه شوي وروسته له یو لنډې مودې څخه د دموي صفحاتو په مرسته د ندبې نسج جوړېدل پیلېږي چې وروسته له دې Clot یا علقه له ساحې څخه لرې کېږي چې نوموړی عمل د Proteolytic انزایمونو په واسطه ترسره کېږي.

پلازما (Plasma):

يو ډول مايع ده چې د نسجي جوړښت له مخې متجانسه ښکاري او د وينې د حجم 55% جوړوي چې د بدن د وزن د 5٪ سره برابرېږي په يوه لوی يا کاهل سړي کې چې د 70kg وزن ولري د حجم د پلازما حجم 3500 cc محاسبه شوی دی کله چې وينه تحثر وکړي او د وينې علقه لېرې کړل شي پاتې او به ييزه يامايع برخه Serum په نوم يادېږي په بنستيز ډول د وينې سيروم د ترکيب له مخې د پلازما سره شباهت لري په دومره توپير چې د يوې خوا د وينې سيروم د فيبرينوجن او د وينې د غوټه کيدونکو يا لخته کيدونکو فکتورونو څخه عاري يا خالي دی او د بلې خوا څرنګه چې د وينې د غوټه کيدو يا لخته کيدو په وخت کې دموي صفحات پارچه کېږي او Serotonin ورڅخه ازادېږي نو د وينې په سيروم کې د پلازما په پرتله د Scrotonin اندازه هم زيات وي.

د وينې پلازما د بين الخلالي مايع سره په موازنه کې ده چې نوموړي توازن د شعريه اوعيو د جدار په واسطه منځ ته راځي يا تامينېږي.

دپلازما برخې يا اجزاوي:

د پلازما محتوي د 90-92% مايع او د 8-10% يې جامد مواد جوړوي چې لاندې عناصر په کې د ليدلو وړ دي.

پروټينونه، معدني مالګې، ژوندي جوړښتونه يا عضوي مرکبات لکه امينواسيدونه ويټامينونه، هورمونونه، ليپيډونه او داسې نور.

Hemonconia: د ژونکو يا ژونکو د هضم شوو خوړو اخري مواد يا ميتابوليزم محصولات د وينې د دوړو يا غبار يا د Blood Dust Cells په نوم يادېږي.

Chyclomicron: کوچني شحمي ژونکي دي چې د غوړو خوراکي يا شحمي غذايي موادو د هضم په وخت کې وينې ته ورننوځي.

پلازما پروټينونه: د پلازما مهم پروټينونه عبارت دي له البومين، فيبرينوجن، الفا بيتا او ګاما ګلوبولين څخه چې البومين او فيبرينوجن يې په ځيګر کې جوړېږي مګر ګلوبولين يې نه يوازې دا چې په ځيګر کې جوړېږي بلکه په B.M توري يا طحال، لمفاوي غوټو يا عقداتو کې

او یا په بل عبارت RESیا ریتکولو ایندوتیلیل سېستم په اړوند یا مربوطه غړو کې جوړېږي په خاص ډول ګلوبولین چې په پلازما او لمفویید انساجو کې جوړېږي.

د وينې د پلازما پروټينونه د لاندې دندو په سرته رسولو کې ونډه لري:

- د Oncotic Pressure تامینول: د شعریه اوعیو جدار د وینې مایع برخې یا د پلازما د پروټینونو په وړاندې نه تیرېدونکي یا غیر قابل نفوذ خاصیت لري ځکه ازموتیک فشار رامنځ ته کوي چې د انکوتیک فشار په نوم یادېږي او نږدې یا د 25mmhg په شاوخوا کې یا حدود کې اټکل شوي نوموړی فشار اوبه د وینې خوا ته کشوي په خاص ډول البومین د وینې د Osmotic Pressure په تنظیم کې ونډه لري.
- د پلازما خټه کیدل یا لزوجیت رامنځ ته کوي چې د وینې د فشار په نارمل ساتلو کې ونډه لري.
- د وینې په تحثر یا غوټه کولو کې ونډه لري په خاص ډول فیبرین چې د فیبرین د جال په جوړولو کې ونډه لري.
- د بدن یا د بدن په ساتلو یا معافیت کې مهمه او خاصه ونډه لري په خاص ډول ګاما ګلوبولین چې انټي بادي جوړوي او د Immunoglobulin په نامه یادېږي.
- د وینې د اوبه اییزي برخې یا پلازما ځینې پروټینونه لېږدوونکې دنده لري یعنې هورمونونه لېږدوي یا په خاص ډول البومین، الفا او بیتا Globulin چې نه یوازې هورمونونه لیږدوي بلکه نور مواد لکه اوسپنه، مس، امینواسیدونه او داسې نور چې بېلګې يې Ceruloplasmin ,Transferin او نورو څخه عبارت دي.

غوړ یا شحمي موادو کې په اوبه اییزه پلازما کې د VLDL , Chylomicron L DL , LDZ او HDL په ډول د لیدلو وړ دي.

د هډوکو مغز (Bone Marrow): B.M د اوږدو هډوکو په منځيني سوري يا قنات کې او د اسنفجي هډوکو په جوفونو کې شته د هډوکو مغز يا B.M د بدن تر ټولو فعالواو غټوغړو له جملې څخه شمېرل کېږي چې غټوالی يې د ځيګر د سايز سره برابر دی د هډوکو مغز د انسان د بدن د وزن %9 ,5-,3,4 جوړوي چې وزن يې د 1600-1700 Gr پورې دی B.M د ليدو يا gross او د هغو دندو له مخې چې ترسره کوي يې په دوه ډوله دی:

- **Red Bone Marrow:** څرنګه چې د وينې سرې ژونکي يا او د هغوی لومړني يا پيشقدم مواد په کې شته نو ځکه په سره رنګ سره ليدل کېږي.
- **Yellow Bone Marrow:** ژېړ رنګ لري غوړه ايبيزي شحمي ژونکي په کې ډېري دي مګر د وينې ژونکي نه لري خو په استثنايي حالاتو کې لکه په سختو يا شديدو زخمي يا نذفي حالاتو کې Yellow Bone Marrow په Red Bon Marrow باندې بدلېږي او وينه جوړولای شي.

1- Red Bone Marrow: تولد په وخت کې د ټولو هډوکو په جوفونو کې Red Bone Marrow وي په بې ساري ډول ډېری ژونکي لري يعنې فوق العاده حجروي وي مګر د عمر په تيرېدو سره د هډوکو په منځ کې Yellow Bone Marraow پيدا کېږي چې ورو ورو يې اندازه زياتېږي په 20 کلنۍ کې د ټولو اوږده هډوکو په جوف پرته د بازو يا عضد او ورانه يا د فخذ د هډوکو د علوي نهاياتو څخه چې ژېړ مغز په کې ځای په ځای کېږي يا په بل عبارت په کوچنيوالي کې د وينې ژونکي د ټولو هډوکو په مغز کې جوړېږي خو ورو ورو د وينې د جوړېدو کار يا د Hematopoesis فعاليت د اوږدو هډوکو په واسطه بندېږي يعنې له منځه ځي په يوه لوی سړي کې Red Bone Marrow په لاندې هډوکو کې ليدل کېږي.

Sternum، Ribs، Clavicula، Pelvis، Skull او Vertebra.

نسجي جوړښت يا ساختمان: Red Bone Marrow د لاندې عناصرو څخه جوړه شوې ده.

الف- Reticular Fibers: د يوې نرۍ شبکې يا جال په ډول د B.M لپاره د منظم نسج چوکات جوړ دی او د ژونکو ټول مواد په خپل ځان کې رانغاړي.

ب- **Reticular Cells**: ځينې ژونکي يې د **Phagocytic** خاصيت غوره کوي مګر ځينې وخت په شحمي حجرو د تفريق پذيرۍ خاصيت يې زيات دی.

ج- **Sinusoid**: نری ديوال غير منظم جوف لري چې په ديوال کې يې د **RES** ژونکي ځای لري ځينې د دې ژونکو څخه خپل اړيکې يا ارتباط له **Sinusoids** څخه قطع کوي او دوراني **Phagocytic** ژونکي جوړوي.

د- **Adipose Cell**: ډېر وخت د سټروما په منځ کې په منفرد او يا په پاشلي يا منتشر ډول ليدل کېږي.

هـ- **دموي اوعيې**: هغه وينه چې د شريانونو له لارې راځي وړو تشيالو يا جيبونو ته تيرېږي، د وړو تشيالو څخه وريدو ته او له وريدو څخه **B.M** ته او **B.M** څخه بېرته دوراني وينې ته ورننوځي په **B.M** کې لمفاوي اوعيې نشته.

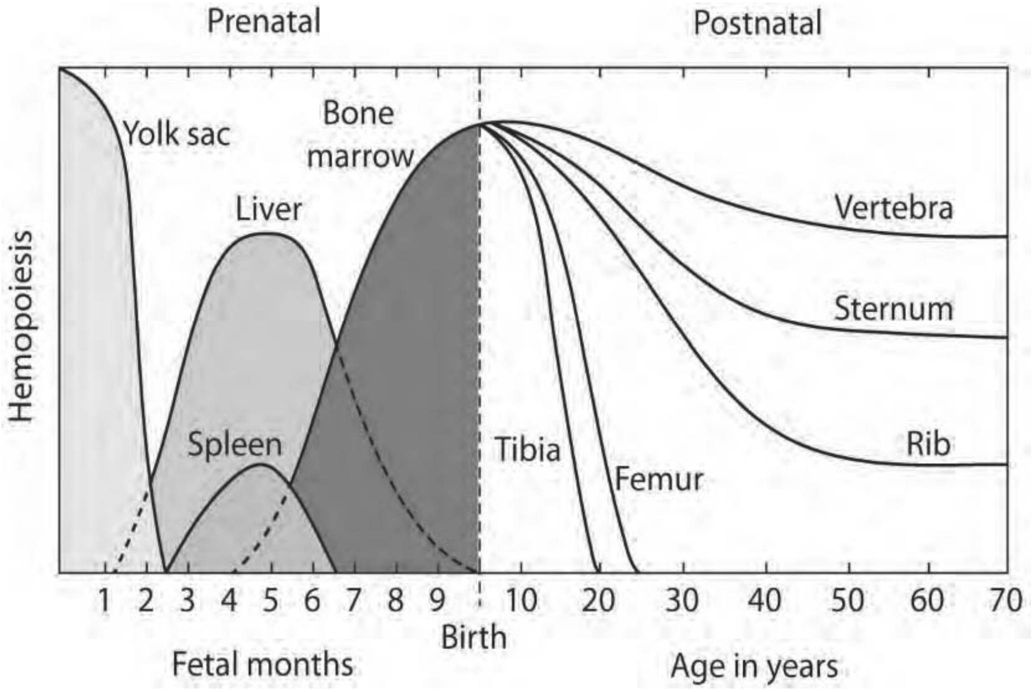
Blood -----Arterioles--- sinusoids venale ---- BM---Blood

ژونکي (Cells): د **BM** ژونکې عبارت دي له:

- **Hemocytoblast**: د وينې د ژونکو يا ژونکو **Precursor** يا سرچينه جوړ وي.
- **Developing Cell**: بېلا بېلې ژونکې دي چې د پخېدو په حال کې دي چې نوموړي ژونکي د **Normoblaste** او **Myeloblaste** د لړۍ بېلا بېلې دورې را په ګوته کوي.
- **Mature Blood Cells**: نوموړي ژونکي د **RES** ژونکي دی او درې ډوله **Granulocytes** ژونکي په خپل ځان کې رانغاړي يا دربرنيسي.
- **Megakaryocyto**: غټ يا **Giant Cell** دي چې وصفي ډول د لويانو په **BM** ليدل کېږي.
- **Plasma Cell**: نږدې د **BM** د **1-3%** جوړوي
- **Lymphiod Tissue**: د لمفوسايټ ژونکو کوچني هډوکي يا محراقونه په **BM** کې ليدل کېږي چې په انسانانو کې يې شمېر د عمر په لوړېدو سره کمېږي.

د نوموړي ژونکو عناصر یا برخې د Maturation یا پخېدو په بېلا بېلو دورو کې داسې ګروپونه جوړوي چې په هر ګروپ کې د ژونکو یو خاص ډول ټایپ لیدل کېږي په نورمال حالت کې د BM 75% د WBC سلسله یا لړۍ او 25% یې د RBCسلسله یا لړۍ جوړوي خو څرنګه چې د WBCعمر د RBC په پرتله لږ دي نو ځکه د وینې په دوران کې یاد شوی توپیر اصلي لامل د WBCد عمر کموالی دی.

Figure 11-8: Shifting locations of hemopoiesis during development and aging.



د هډوکو د مغز دندې:

1- د وینې د ژونکو تولید یا جوړول

- د **RBC** د لړۍ د ژونکو جوړول
- د **Granulocyte** د لړۍ د ژونکو جوړول.
- دموي صفیحاتو د ژونکو جوړول **Undefferentiated** یا د هغو ژونکو جوړول چې لا تر اوسه په نورو ژونکو نه دي بدلې شوي چې له بدلیدو یا **Defferentiation** څخه وروسته په **T** او **B** ژونکو باندې بدلیږي.

2- د Anti Body جوړېدل: د هډوکي په مغز کې انتي باډی هم جوړیږي.

3- د RBC زېرمه کول: د هیموسیدرین اوفیریتېین په ډول یې زېرمه کوي د **BM** مترکس **Collagen Type I, Lamine** او **Proteoglycon** رانغاړي یا احتوا کوي **Fibronection, Laminine** او نور د **Cell Binding Substance** (د ژونکو د نښلېدونکو مواد) په نوم یادېږي لکه **Hemonectin** چې د ژونکو له **Sinusoid** یا واړه تشیالې د اندوتلیل ژونکو د غځېدلي یا متمادې برخې یا طبقې په واسطه جوړ شوي دي ژونکې د **BM** له ستروما څخه واړه **Sinusod** ته د **Sinusoid** یا واړه تشیالي څخه ندي برخې د لارې ورننوځي.

2- د هډوکي ژړ مغز Yellow Bone Marrow:

- **Adipose Cell**: د دې ډول **Bone Marrow** ډېره برخه د شحمي ژونکو څخه جوړه شوې ده.
- **Macrophage**.
- **Undifferentaited Mescnchymal cell**
- **Reticular Cell**

کله چې اړتیا پیدا شي نو همدغه **Reticular Cell** په **Myeloid Cell** باندې بدلیږي اود **Hematopiesis** دنده سر ته رسوي.

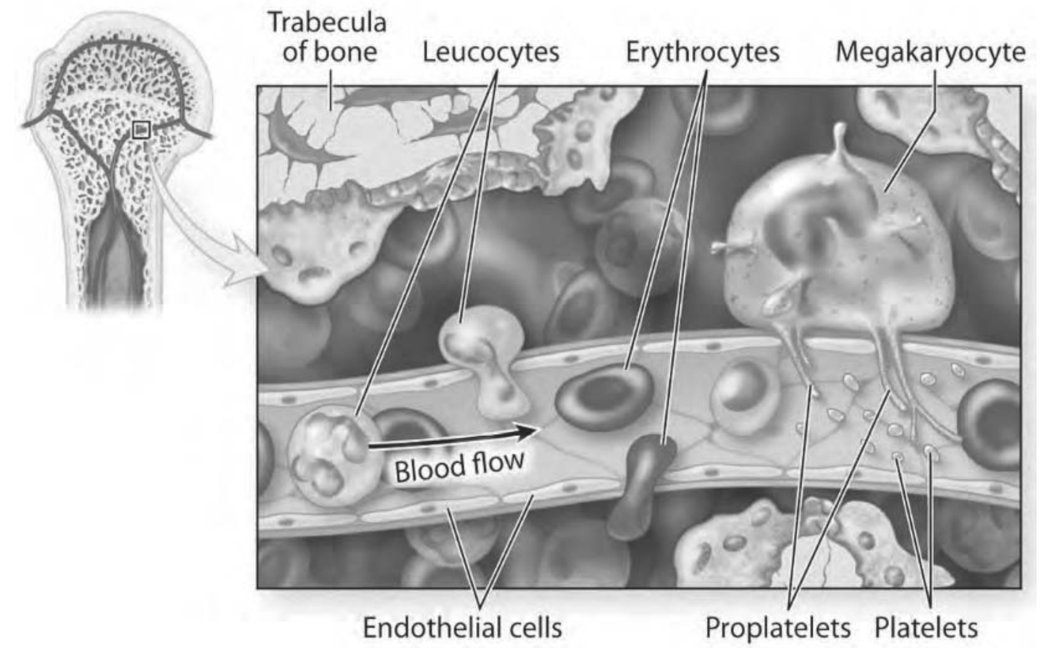


Figure 12-8: Sinusoidal endothelium in active marrow.

Yallow Bone Marrow لاندې دندې سرته رسوي:

1- خرنګه چې ډېری شحمي ژونکي په کې شته نو ځکه د شحمي موادو زېرمه کوونکی یاذخیره کوونکی نسج ګڼل کېږي.

2- د اړتیا په وخت کې د وینې د جوړېدو دنده هم سرته رسولای شي.

- د هډوکو د ژیړمغز یا (**Yellow bone marrow**) ریتیکولر ژونکي د دې وړتیا یا قابلیت لري چې شحمي مواد یا جمع کړي او په داسې ژونکو یې بدل کړي چې د هستولوژي له نظره د شحمي حجرو سره یې په اسانۍ توپیر ونه شي.
- د **yellow Bone Marrow** شحمي حجره د **Extramedulary** د شحمي یا د غوړه ایزو ژونکو سره ښکاره توپیرونه لري.
- د **B M** شحمی ژونکي لږ وړې دي او د مېتابولیزم له مخې فعالې دي. د محیطي یا د لېرې پرتو برخو د غوړه ایزو ژونکو په پرتله یې **palmotite** پنځه برابره زیاته ده.

- د محیطي یا د لېږي پرتو برخو د شحمی حجراتو **Lipogenesis** د انسولین په واسطه هڅول کېږي په داسې حال کې چې د **B M** د غوړه ایزو ژونکو **Lipogenesis** د **Glucoorticosteroid** په واسطه هڅول کېږي.
- لوږه د محیطي یا د لېږې برخو د غوړو له زېرمو څخه د غوړو موادو د ازادېدو لامل ګرځي په داسې حال کې چې د **B M** په غوړه ایزو ژونکو کې د لوږې په وخت کې **Y B M** په **R B M** باندې بدلېږي او په نتیجه کې د **Lipid** زېرمې کمېږي.
- محیطي یا د لېږې پرتو برخو شحمي یا غوړه ایزي ژونکو د انسان د تغذیې سره نږدې اړیکې لري، مګر د **B M** شحمي یا غوړه ایزي ژونکي په یو ډول نه په یو ډول د **Hematopoesis** په عملیه کې برخه اخلي.

د پوهاند دوکتور خلیل احمد (بهسودوال) د ننګرهار پوهنتون د طب پوهنځي د هستولوژي او د پتالوژي څانګې استاد لنډه پېژندنه

پوهاند دوکتور خلیل احمد (بهسودوال) د وکیل امیر محمد (بهسودوال) زوی په ۱۳۴۲ کال کې د ننګرهار ولایت د جلال آباد ښار د تجربوي ښوونځي کې تر سره کړې، په کال ۱۳۵۴ کې د اتم صنف څخه نهم صنف ته د لوړتیا لپاره د کانکور د آزموینې د لارې بریالی او د نهم صنف څخه تر دولسم صنف پورې د ننګرهار په عالي لېسه کې ثانوي زده کړې تر سره کړې چې د ۱۳۵۸ کال کې د ننګرهار د عالي لېسې څخه په اعلی درجه فارغ شوی. بیا په ۱۳۵۸ کال کې د دولسمو ټولګیو د فارغانو د کانکور په ازموینه کې ګډون کړی و چې د ښو نمرو په لاسته راوړو په ۱۳۵۹ کال کې د ننګرهار پوهنتون په طب پوهنځي کې شامل شو. نوموړي د تحصیل په دوران کې د یو ممتاز محصل په توګه وځلېده او په ۱۳۶۵ کال کې یې خپله د ستاژ دوره د کابل طب پوهنځي په اړوند روغتونونو کې تر سره کړې چې د مختلفو روغتونونو څخه یې د ستاژ په دوره کې څو تقدیرنامې تر لاسه کړې.

نوموړی په ۱۳۶۶ کال کې د ننګرهار پوهنتون د طب پوهنځي څخه په اعلی درجه فارغ شوی چې په همدې کلونو کې د طب فارغانو ته د طب پوهنځي د اوه کلنې تحصیلي دورې د امتیاز په اساس د ماستري درجه ورکړل شوې ده.

نوموړي د لوړو زده کړو د وزارت د لوایحو مطابق د کادر د شرایطو د پوره کولو په اساس په ۱۳۶۷ کال کې د ننګرهار پوهنتون د طب پوهنځي د پتالوژي څانګې کې د نامزاد پوهنیار استاد په حیث مقرر شو. نوموړي د استادۍ په جریان کې د لوړو زده کړو د وزارت د لوایحو او قوانینو په مطابق د علمي ترفېعاتو د ټولو شرایطو د پوره کولو او د مختلفو طبي علمي اثارو، کتابونو د لیکلو په اساس په ترتیب او تدریج سره د پوهاند علمي رتبې ته رسېدلی چې د علمي اثارو لست د همدې پېژندلیک سره مل دي.

برسېره پر دې نوموړي د خپلې علمي او مسلکي سویې د لوړتیا لپاره د ترکیې، امریکا او جرمني هېوادونو ته علمي سفرونه کړي دي او نوموړو هېوادونو د پوهنتونونو څخه یې مناسب سرتفکیتونه تر لاسه کړي دي. همدارنګه نوموړي د خپلې دندې په اوږدو کې د پتالوژي دیپارتمنت د امریت ترڅنګ د ۱۳۸۲ کال څخه تر ۱۳۸۹ کال پورې د ننګرهار پوهنتون د طب

پوهنځي د معاون په حیث دنده اجرا کړې چې د علمي او مسلکي تجربې نه علاوه د اداري کارونو تجربه هم لري. نوموړی د هېڅ یو سیاسي احزابو سره تړاو نه لري. د ننګرهار پوهنتون مخصوصاً د طب پوهنځي د استادانو تر منځ د یو ښه استاد په حیث ځلېدلی، د ښه نوم او شهرت خاوند دی.

لیکل شوي علمي اثار:

1. په ختیځ زون کې د حاد اپند سیست اسباب او ګراس اناتومي پتالوژي
2. د کلوروکین د استعمال له کبله د زړه اختلالات
3. په مختلفو جنسونو کې د سګرټو د استعمال له کبله د هضمي جهاز ناروغي
4. د انسان هستولوژي درسي کتاب ژباړه
5. د کوما په ناروغانو کې د تشخیص ټکي او اهتمامات
6. د پیازو فارمکالوژیک تاثیرات
7. هغه عوامل چې په جنین کې د تراتو جنزیس سبب ګرځي
8. د عصبي روحي فکتورنو اغېزې د هضمي جهاز په ناروغیو باندې
9. د کانسرونو په تشخیص کې د کارسینو امریونیک انتی جن رول
10. د شهدو مچیو د زهرو التهابي ضد تاثیرات
11. د چاغوالي او اولګیو سپرمیا ترمینځ اړیکې
12. مار چیچنه
13. د عمومي پتالوژي درسي کتاب تالیف
14. د سګرټو د کارونې اغېزې د وینې په lipidprofile باندې
15. د oral glucose د درد ضد اغېزې په کوچنیانو کې
16. د روژې د مبارکې میاشتې اغېزې د وینې په قند او لیپیدونو باندې
17. د سیستمونو پتالوژي درسي کتاب تالیف
18. د سیستمونو هستالوژي درسي کتاب تالیف
19. عمومي هستالوژي درسي کتاب تالیف

Message from the Ministry of Higher Education

In history, books have played a very important role in gaining, keeping and spreading knowledge and science, and they are the fundamental units of educational curriculum which can also play an effective role in improving the quality of higher education. Therefore, keeping in mind the needs of the society and today's requirements and based on educational standards, new learning materials and textbooks should be provided and published for the students.

I appreciate the efforts of the lecturers and authors, and I am very thankful to those who have worked for many years and have written or translated textbooks in their fields. They have offered their national duty, and they have motivated the motor of improvement.

I also warmly welcome more lecturers to prepare and publish textbooks in their respective fields so that, after publication, they should be distributed among the students to take full advantage of them. This will be a good step in the improvement of the quality of higher education and educational process.

The Ministry of Higher Education has the responsibility to make available new and standard learning materials in different fields in order to better educate our students.

Finally I am very grateful to German Aid for Afghan Children and our colleague Dr. Yahya Wardak that have provided opportunities for publishing textbooks of our lecturers and authors.

I am hopeful that this project should be continued and increased in order to have at least one standard textbook for each subject, in the near future.

Sincerely,
Prof. Dr. Farida Momand
Minister of Higher Education
Kabul, 2016

Publishing Textbooks

Honorable lecturers and dear students!
The lack of quality textbooks in the universities of Afghanistan is a serious issue, which is repeatedly challenging students and teachers alike. To tackle this issue, we have initiated the process of providing textbooks to the students of medicine. For this reason, we have published 223 different textbooks of Medicine, Engineering, Science, Economics and Agriculture (96 medical books funded by German Academic Exchange Service, 100 medical with 20 non-medical books funded by German Aid for Afghan Children and 4 non-medical books funded by German-Afghan University Society) from Nangarhar, Khost, Kandahar, Herat, Balkh, Kapisa, Kabul and Kabul Medical universities. It should be mentioned that all these books have been distributed among the medical and non-medical colleges of the country for free. All the published textbooks can be downloaded from www.ecampus-afghanistan.org.

The Afghan National Higher Education Strategy (2010-2014) states:
"Funds will be made available to encourage the writing and publication of textbooks in Dari and Pashto. Especially in priority areas, to improve the quality of teaching and learning and give students access to state–of–the–art information. In the meantime, translation of English language textbooks and journals into Dari and Pashto is a major challenge for curriculum reform. Without this facility it would not be possible for university students and faculty to access modern developments as knowledge in all disciplines accumulates at a rapid and exponential pace, in particular this is a huge obstacle for establishing a research culture. The Ministry of Higher Education together with the universities will examine strategies to overcome this deficit."

The book you are holding in your hands is a sample of a printed textbook. We would like to continue this project and to end the method of manual notes and papers. Based on the request of higher education institutions, there is the need to publish about 100 different textbooks each year.

I would like to ask all the lecturers to write new textbooks, translate or revise their lecture notes or written books and share them with us to be published. We will ensure quality composition, printing and distribution to Afghan universities free of charge. I would like the students to encourage and assist their lecturers in this regard. We welcome any recommendations and suggestions for improvement.

It is worth mentioning that the authors and publishers tried to prepare the books according to the international standards, but if there is any problem in the book, we kindly request the readers to send their comments to us or the authors in order to be corrected for future revised editions.

We are very thankful to **Kinderhilfe-Afghanistan** (German Aid for Afghan Children) and its director Dr Eroes, who has provided fund for this book. We would also like to mention that he has provided funds for 100 medical and 20 non-medical textbooks in the past.

I am especially grateful to **GIZ** (German Society for International Cooperation) and **CIM** (Centre for International Migration & Development) for providing working opportunities for me during the past five years in Afghanistan.

In our ministry, I would like to cordially thank Minister of Higher Education Prof Dr Farida Momand, Academic Deputy Minister Prof M Osman Babury, Deputy Minister for Administrative & Financial Affairs Prof Dr Gul Hassan Walizai, and lecturers for their continuous cooperation and support for this project.

I am also thankful to all those lecturers who encouraged us and gave us all these books to be published and distributed all over Afghanistan. Finally I would like to express my appreciation for the efforts of my colleagues Hekmatullah Aziz, Ahmad Fahim Habibi and Fazel Rahim in the office for publishing books.

Dr Yahya Wardak
CIM-Expert & Advisor at the Ministry of Higher Education
Kabul, Afghanistan, April, 2016
Office: 0756014640
Email: textbooks@afghanic.org

Book Name	General Histology
Author	Prof Dr Khalil Ahmad Behsoodwal
Publisher	Nangarhar University, Medical Faculty
Website	www.nu.edu.af
Copies	1000
Published	2016, First Edition
Download	www.ecampus-afghanistan.org

This Publication was financed by German Aid for Afghan Children, a private initiative of the Eroes family in Germany.

Administrative and technical support by Afghanic.

The contents and textual structure of this book have been developed by concerning author and relevant faculty and being responsible for it. Funding and supporting agencies are not holding any responsibilities.

If you want to publish your textbooks please contact us:
Dr. Yahya Wardak, Ministry of Higher Education, Kabul
Office 0756014640
Email textbooks@afghanic.org

All rights reserved with the author.

Printed in Afghanistan 2016

Sahar Printing Press

ISBN 978-9936-620-27-8