**Mühazirə 4.**

**Embrional orqanogenezin səciyyəsi.**

**5, 6, 7, 8 həftəlik insan rüşeymləri.**

**Kritik dövrlər və embriotrop faktorlar haqqında anlayış.**

**Histologiya ümumbioloji və tibbi təlim kimi.**

**Toxumalar-tərifi, təsnifatı.**

**Epitel toxumaları: histogenez, təsnifatı, morfo-funksional səciyyəsi.**

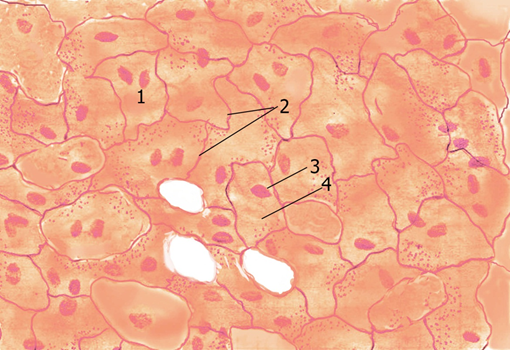
**Örtük epiteli.**

**Sekretor epitel.**

**Sekresiyanın mexanizmi və mərhələləri.**

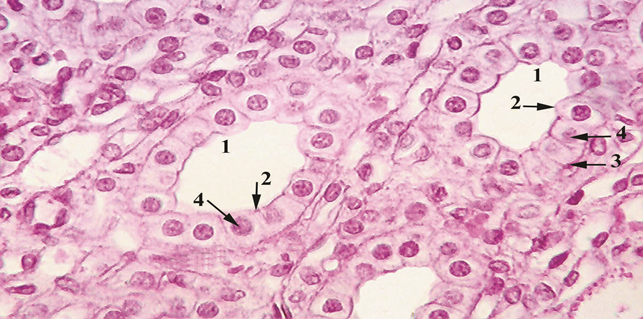
**Orqanogenez** . Artıq 4 həftədə neyrulyasiya tamamlanır, orqanların mayası qoyulmağa –orqanogenez başlayır. Bu zaman ətrafların və əsas orqanlar sisteminin mayası qoyulur. Lakin böyümə və funksiyalarının əldə edilməsi döl və postnatal dövrdə də davam edir. Klonal inkişaf nəzəriyyəsinə əsasən, hər bir toxuma və orqan kötük hüceyrələrdən əmələ gələn müəyyən qrup klondan başlanğıc götürür. Məsələn, hər iki gözün fotoreseptor hüceyrələri 20 klondan, böyrəklərin proksimal kanalcıqları 4-5 hüceyrədən yaranır. Bədənin qurulmasının erkən stadiyalarında pozision informasiya daşıyan mezoderma xüsusi rol oynayır. Orqanogenezdə həlledici əhəmiyyət daşıyan hüceyrələr arasındakı induksion qarşılıqlı təsirdir. Bütöv bir orqanın formalaşması mürəkkəb morfogenetik proses olub, molekulyar –genetik hadisələrə əsaslanır və bu 1 yaxud 1neçə genin iştirakı ilə baş verir. Genlərin aktivləşməsi müvafiq orqanın spesifikasiyasını təyin edən toxuma və orqan spesifik sintezin başlanmasına səbəb olur. **Orqanogenez defektləri**. Orqanogenez zamanı embrion bir sıra teratogen faktorlara qarşı daha həssas olur. Əksər inkişaf qüsurları məhz bu kritik dövrdə baş verir. **Etik problemlər**. İnsan prenatal inkişafının 2 həftəsi ilkin zolağın formalaşdığı müddət neyrulyasiya və sinir sisteminin formalaşması üçün kritik dövr hesab olunur. **Anadangəlmə qüsurlar** (AQ) inkişaf anomaliyaları, onların səbəbini teratologiya öyrənir. Diri doğulan yenidoğulmuşların ümumi sayının 2-3% AQ olur. AQ səbəbi çoxsaylı ola bilər: virus infeksiyası (qızılca, sitomeqalovirus infeksiyası, herpetik infeksiya), toksoplazmoz, siflis, radiasiya, dərman preparatları, narkotik maddələr, ətraf mühitin kimyəvi faktorları, ananın xəstəlikləri və s. Teratogenlərin təsirinə həssaslıq inkişafın mərhələsindən asılıdır. AQ əmələ gəlmə riski embriogenez və orqanogenezdə ehtimalı yüksəkdir. Inkişafın ilk 3 həftəsində teratogenlərin təsiri nəticəsində embrionun məhvi spontan abortla bitir. AQ yaranmasının kritik dövrü inkişafın 3-8 həftəsində, xüsusən 4-5 həftələrdə olur. Ən çox AQ xarici mühit amilləri, genetik defektlə əlaqədardır. Bəzən isə səbəbini aydınlaşdırmaq belə olmur (sporadik xəstəliklər). **Displaziya** ümumi qəbul olunmuş göstəricilərdən kənaraçıxma ilə müşayiət olunan morfoloji dəyişiklikdir. Displaziya malformasiya, deformasiya və disrupsiyaya ayrılır. **Malformasiya** strukturun qeyri-düzgün formalaşmaması nəticəsində yaranan AQ (gen yaxud xromosom anomaliyaları, çoxfaktorlu xəstəliklər, teratogenlərin effekti). **Deformasiya** normal formalaşan dölə mexaniki təsir nəticəsində yaranan AQ. Deformasiyaya uşaqlıq quruluşunun anomaliyası, azsululuq, çoxdöllü hamiləlik, uşaqlıq fibrozu səbəb ola bilər. Döl hərəkətliliyində çatmamazlıq da deformasiyanın inkişafı ilə nəticələnə bilər (sinir-əzələ xəstəlikləri, dölün bətdaxilində yerləşməsində anomaliyalar). **Disrupsiya** (dağılma) normal inkişaf edən orqanlarda infeksion agentlərin, mexaniki zədələnmələrin , damar okklüziyaların təsirindən yaranan AQ. **Səbəbləri:** 50-60% qeyri-müəyyən etiologiyaya malikdir. 7-10% ətraf mühitin təsirindən, 7-8% gen mutasiyaları, 6-7% xromosom aberrasiyaları, 20-25% qarışıq səbəblərdən olur. **Teratogen təsir**. Bütün AQ 10 % xarici mühit faktorlarının təsirindən baş verir. Bu faktorlara teratogenlər deyilir. Teratogenlərin effekti histo və orqanogenezə, dölün böyüməsi və inkişafınadır. Əksər teratogen effekt çox kiçik dozalarla olur. Ana və dölün genetik konstitusiyası teratogenin təsirini müəyyənləşdirir. Statistika göstərir ki, hamiləlik zamanı 11% hallarda difenilqidantoin qəbulundan sonra döldə qidantoin sindromu yaranır. **İnfeksion agentlər** döl qanına plasentar səddən keçir. Dölün infeksiyalaşması abort yaxud AQ yaranması ilə nəticələnir. **Radiasiyanın** yüksək dozaları hüceyrələrin bölünməsi və orqanogenez pozuntuları ilə müşayiət olunan AQ (mikrosefaliya, əqli inkişafdan qalma, skelet anomaliyaları, katarakta) nəticələnən teratogen faktordur. **Tibbi preparatlar və kimyəvi maddələr**. Antikonvulsantlar, antikoaqulyantlar, antitireoid və psixotrop preparatlar, antiblastom preparatlar, yodtərkibli maddələr, qidantoin, talidomid, varfarin, dietilstilbestrol, hamiləlik əleyhinə preparatlar müxtəlif inkişaf qüsurları yarada bilər. **Anada olan metabolik pozğunluqlar. Şəkərli diabet**. Şəkərli diabetdən əziyyət çəkən qadınlardan doğulmuş uşaqlarda AQ (xüsusən, ürək, skelet, ) olma riski 10-15%dir. Deməli, əsas teratogen faktor - hiperqlikemiyadır. Fenilketonuriya. Fenilketonuriyalı qadınlardan doğulan uşaqlar bətndaxili inkişaf dövründə ürəkdə və mərkəzi sinir sistemində qüsur formalaşdıran fenilalanin metabolitlərinin həddən artıq konsentrasiyasına məruz qalır. **Genetik pozğunluqlar**. Genetik faktorlar tək-tək, həm də müxtəlif AQ səbəb ola bilər. Xromosom aberrasiyaları (mozaisizm, xromosom struktur və sayında anomaliya) ən çox de novo mutasiyalarında baş verir. Konkret zülalları kodlaşdıran genlərin defekti autosom-dominant, autosom-resessiv yollarla irsən ötürülür. **Sporadik xəstəliklər.** Ən çox hamiləliyin patoloji gedişi zamanı (qan damarlarının okkluziyası) embrional inkişafın pozulması nəticəsində olur. Bəzi anadangəlmə anomaliyalar somatik hüceyrələrin spontan dominant mutasiyası nəticəsində baş verir**. Prenatal diaqnostika**. Döldə AQ və genetik xəstəliklərin erkən aşkarlanması hamiləliyin vaxtından əvvəl pozulmasına, yaxud xəstə uşağın doğuşuna mənəvi hazırlıqlı olmasına imkan verir. **Amniosintez**. Hamiləliyin 16 həftəsində aparılır. Döl qovuğunu iynə ilə deşməklə 20-30 ml amnion mayesini sitogenetik və biokimyəvi analizə götürülür. **Sitogenetik müayinə**. **Xromosom analizi.** Qimza boyağı ilə xromosom anomaliyaları müəyyən edilir. **Dölün cinsinin təyini** cinslə bağlı irsi xəstəliklərin təhlükəsi zamanı diaqnostik əhəmiyyəti vardır. Əgər ki, ana X-xromosomla əlaqəli xəstəliyin daşıyıcısı olursa, dölün oğlan olması hamiləliyin pozulması xəstə uşağın doğulmasının qarşısını alır. DNT birbaşa müayinəsi məlum gen defekti ilə monogen xəstəliyə şübhə zamanı aparılır. Gen zondlaması (PCR) hədəf genlərin nöqtəvi mutasiyasını aşkarlayır. **Biokimyəvi müayinələr.** Ana qan zərdabının **A-fetoproteini** hamiləliyin 16-18 həftəsində müəyyən edilir. Miqdarının yüksəlməsi MSS qüsurlarına, ön qarın dvarı defekti (omfalosele), ciftin ayrılmasına işarədir. Miqdarının azalması isə Daun sindromunda və digər trisomiyalarda rast gəlinir. **Surfaktant.** Lesitinin miqdarının amnion mayesində sfinqomielinə nisbəti bilavasitə alveoldaxili surfaktantin miqdarı və ağciyərlərin yetişmə dərəcəsini xarakterizə edir. 2:1 və daha artıq nisbət ağciyərlərin funksional yetkinliyini göstərir. **Xorion xovunun biopsiyası**. Xorion xovunun biopsiyası hamiləliyin 8-11 həftəsində aparılır. Aspirasiya yolu ilə əldə edilən xorion xovu hüceyrələri sitogenetik və biokimyəvi müayinə edilir. Bi amniosintezdən bir neçə həftə əvvəl aparılır. **Ultrasəs müayinəsi**. Prenatal diaqnostikada ən təhlükəsiz metoddur. Nə ana, nə də döl üçün risk yaratmır. Ultrasəs müayinə zamanı dölün ölçüləri, kütləsi, miqdarı, yaşama qabiliyyəti müəyyən edilir, ciftin, göbək ciyəsinin, dölyanı mayenin vəziyyəti qiymətləndirilir. Əsas orqan və sistemlərin struktur anomaliyaları aşkarlanaraq, xorion xovu biopsiyası və amniosintez aparılır. Fetoskopiya. Ultrasəs müayinə nəzarəti altında laparoskop ön qarın divarından uşaqlıq boşluğuna daxil edilir, müayinə zamanı hemoqlobinopatiyalar və digər qan xəstəlikləri üçün göbək damarlarından qan götürmək olur. Həmçinin müxtəlif irsi dəri xəstəliklərinin (ixtioz) diaqnostikası üçün dölün dərisinin biopsiyası da götürülə bilər.

Orqanlar aid olduqları sistemlərdən asılı olmayaraq müxtəlif növ toxumalardan təşkil olunurlar. Ona görə histologiyanın toxumalardan bəhs edən şöbəsini **ümumi histologiya** adlandırırlar. Ayrı-ayrı toxumaların təsvirinə keçməmişdən əvvəl son Beynəlxalq Histoloji Nomenklaturaya (BHN) daxil edilmiş, istər orqanların normal quruluşunun və onların yaş xüsusiyyətlərinin, istərsə də patoloji proseslərin şərhi zamanı tez-tez rast gəlinən terminlərin lüğəti mənaları haqqında qısa məlumatların verilməsi məqsədə-uyğundur. **Parenxima** termini orqanların yalnız onlara xas olan funksiyalarının yerinəyetirilməsindəiştirakedən strukturları göstərmək üçün istifadə edilir. Məs.: beyində sinir hüceyrələri və ya neyronlar, ürəkdə ürək əz ələ hüceyrələri – kardiomiositlər, skelet əzələlərində eninəzolaqlı əzələ lifləri – ağciyərlərdə ağciyər alveolları yerləşən törə mələr (terminal bronxiollar, tənəffüs bronxiolları, alveol axacaqları və alveol kisəcikləri), böyrəklərdə nefronlar, mədəaltı vəzidə asinuslar və Langerhans adacıqları, dalaqda limfoid follikullar və s. **Stroma** termini ilə(yunanca*stroma*"yataq, döşək") ayrı-ayrıhüceyrə, toxuma vəüzvlər üçünistinad rolunu oynayan, əksərən kövşək birləşdirici toxuma elementlərindən təşkil olunmuş törəmələr göstərilir. **Kapsul** parenxima elemenləri üstünlük təşkil edən orqanlarıxaricdən örtən sıx birləşdirici toxumasəfhəsinə deyilir. Kapsuldan başlayan atmalar parenximatoz orqanlarin daxilində onları paylara, seqmentlərə və paycıqlara bölürlər. **Bazal zar** – yalnız epitel toxumasıilə əlaqəli olmadığınınəzərəalaraq son BHN-da onu ümumiterminlər sırasına daxil edilib. Son vaxtlara qədər yalnız dərsliklərdə deyil, elmi məqalələrdə də bazal zar və bazal səfhə terminləri demək olar ki, sinonim kimi işlə dilirdi. Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda ancaq elektron mikroskopu vastəsi ilə aşkar edilən epitel, əzələ, sinir toxumaları, piy hüceyrələri və perisitləri ətraf birləşdirici toxuma elementlərindən ayıran, açıq (şəffaf) və tünd qatlardan təşkil olunmuş torəmələri bazal səfhə adlandırmaq qəbul olunmuşdur. Əgər yuxarıda göstərilən qatlarla yanaşı bazal səfhə fibroretikulyar qat (lövhəcik) vasitəsi ilə qalı nlaşarsa və ya iki bazal səfhə bir-biri ilə birləşərsə, xüsusi üsullarla rəngləndikdən sonra (Şiff-yod turşusu reaksiyası – ŞYT; PAS) işıq mikroskopunda da aşkar edilə bilən strukturu - bazal zarı əmələ gətirirlər. Bazal səfhənin qatları onların əhatə etdiyi hüceyrələrin özləri tərəfindən sintez olunduğu halda, fibroretikulyar qat (lövhəcik) birləşdirici toxuma hüceyrələri, ələlxüsus fibroblastlar tərəfindən sintez olunurlar. Qeyd olunduğu kimi, bazal səfhə açıq və tünd qatlardan təşkil olunmuşdur. Qatların adı onlara elektron mikroskopunda tədqiq etmək üçün ultranazik kəsiklərin rənglə nməsində istifadə olunan ağır metallarla (qurğuşun və osmium) birləşmə qabliyyətindən asılı olaraq verilmişdir. Belə ki, açıq qatın təşkilində iştirak edən molekullar ağır metallarla birləşmədiyind ən elektron mikroskopunda şəffaf, əksinə tünd qatı təşkil edən molekullar ağır metallarla birləşdiyindən tünd zolaq şəklində görünürlər. 40-120 nm qalınlığında olan bazal səfhə tərkibində laminin, perlekan (heparan sulfat, proteoqlikan-2) və entaktin (nidogen-1) ilə yanaşı laminin molekulları üçün reseptor rolunu oynayan, inteqrin ailəsinə daxil olan zülallar və distroqlikan aşkar edilmişdir. Sonuncular hüceyrə zarlarının bazal səfhəyə söykənən hissələrində yerləşə n inteqral zulallara aid olub sitoplazmatik ucları sitoskelet elementləri, xarici ucları isə laminin vasitəsi ilə bazal səfhənin tərkibinə daxil olan digər molekullarla birləşirlər. Beləliklə, bazal səfhə hüceyrələri ətraf birləşdirici toxuma elementləri ilə birləşdirməklə yanaşı, qəbul olunmuş siqnalları iki istiqamətdə daşıyan molekulyar əlaqələrin yaradılmasında iştirak edir. Müəyyən edilmişdir ki, bazal səfhənin formalaşmas ının ilk mərhələsində laminin molekulları nın Ca+2 asılı polimerizasiyası nətic əsində torşəkilli struktur əmələ gətirməklə yanaşı, onlar inteqrin və distroqlikan molekulları ilə əlaqə yaradaraq hüceyrə zarı ilə birləşirlər. Demək olar ki, eyni zamanda üç ədəd IV tip kollagen molekullarının bir-birinin ətrafına dolanaraq (superqıvrım) spiral şəkilli məftil əbənzər liflər əmələ gətirirlər. Digər lifli quruluşa malik kollagen liflərindən fərqli olaraq onlar sintez olunduqdan sonra COOH uclarının bir hissəsini itirmirlər və qıvrımları bir-birinə möhkəm birləşdirən hər üçüncü təkrar olunan molekulun qlisin amin turşusu qalı ğı olmur. Nə ticədə IV tip kollagen lifləri yan-yana yox, baş-başa əlaqələr yaratmaqla yanaşı gedişi boyu 20- yə qədər dizəbənzər əyriliklər əmələ gətirirlər. Sadalanan xüsusiyyətlər nəticədə IV tip kollagen fibrillər submikroskopik ölçüyə malik məsamələri olan təbəqəşəkilli tor əmələ gətirir. Qeyd etmək lazımdır ki, bazal səfhənin tərkibinə daxil olan zülalların orta hesabla 50%-ni təşkil edən IV tip kollagendən bazal səfhənin tünd hissəsinin əsas kütləsi formalaşır. **Hüceyrə qütblülüyü** termini son zamanlara qədərəsasən epitel hüceyrələrindəapikal vəbazo-lateral səthlərini örtən plazmolemmaların tərkibində (bir-birindən sıx əlaqələr vasitəsilə ayrılmış) lipid və zülal molekullarının müxtəlif tərkibə malik olmalarını və hərəkətli hüceyrələrin daxilində sitoskelet elementlərinin yerləşmələrində olan müxtəliflikləri göstərmək üçün işlədilirdi. Ancaq son 20 il ərzində molekulyar biologiya səhəsində istifadə olunan müasir metodların köməkliyi ilə müəyyən edilmişdir ki, istər tək, ist ərsə də çoxhüceyrəli orqanizmlərdə hüceyrələrin tərkibinə daxil olan komponent və strukturlar asimmetrik vəziyyətdə yerləşərək, onların polyarlığını təmin edirlər. Polyarlıq nəticəsində hüceyrələrin normal fəaliyyətləri üçün vacib olan proseslər (siqnalların qəbulu və nəqli, zarlı strukturların dövriyyəsi, sitoskelet elementlərinin dinamikliyi və s.) hüdüdsüz dəqiqliklə tənzimlənir. **Aplaziya** (yunanca*a*- inkar;*plasis*– “qəlibləmək, formalaşmaq”) termini toxuma vəya orqanlarınanadangəlmə olmamasını və ya inkişaf pozulmalarını göstərmək üçün istifadə edilir. Məs.: dəri aplaziyaları – yenidoğulmuşlarda əsasən kəllə qapağında, nadir hallarda isə bədənin digər hissələridə 0,5 sm-dən 10 sm- ə qədər ölçüdə dəri örtüyünün olmamasıdır; süd vəzisi aplaziyası – süd vəzisinin bütövlükdə, döş məməciyinin və məməcikətrafı meydançanın bir və ya ikitərəfli anadangəlmə inkişaf etməməsidir. **Atrofiya** (yunanca*atrophos*sözündən götürülüb a - inkar;*trephein*-"qidalanma") – hüceyrə, toxumavə ya bütöv orqanın həcmcə kiçilməsi deməkdir. Bu zaman hüceyrə səviyyəsində onların ümümi sayının və ya t ərkib hissələrinin azalması baş verir. Atrofiya prosesi inkişaf pozğunluğu nəticəsində orqanların normal olçülərə qədər böyüməməsi, hüceyrələrin ölümü və reabsorbsiyası (sorulması), proliferasiyanın azalması, oksigen və qida çatışmamazlığı, hormonal dəyişikliklər, orqanların sinir elementləri təchizatının tam, ya da hissəvi pozulması və s. nəticəsində inkişaf edir. Atrofiya normal (fizioloji) və patoloji olaraq 2 qrupa bölünür. Birincilərə timusun uşaqlarda cinsi yetişkənlik dövründən sonra, badamcıqların isə yaşlı şəxslərdə atrofiyaya məruz qalmasını gost ərmək olar. Qeyd etmək lazımdır ki, orqanlar öz funksiyalarını lazımi səviyyədə yerinə yetirə bilmədikdə də atrofiyaya uğrayırlar. Məs.: müxtəlif mənşəli ifliclər zamani skelet əzələləri yığıla bilmədiklərindən onların ölçüləri kəskin şəkildə azalır (patoloji atrofiya). **Hiperplaziya** – (yunanca*hyper*– hədsiz, çoxlu;*plasis*– "qəlibləmək, formalaşmaq") toxuma vəorqanların tərkibinə daxil olan hüceyrələrin, eləcə də hüceyrədaxili ultrastruktur orqanellərin ümümi sayının artmasıdır. Əgər hüceyr ələrin sayının artması müəyən təsirlərin nəticəsində (məs.: peşə və idmanla əlaqədar) baş verirsə və orqanizmin ümumi tənzimləyici mexanizmlərinin nəzarətindən kənara çıxmırsa, buna **fizioloji (normal) hiperplaziya** deyilir. Əksinə, sayı artmış hüceyrə lər onlara məxsus spesifik siqnallara cavab vermirsə və genetik olaraq qeyri-normal hüceyrələrin proliferasiysı ilə nəticələnirsə (məs.: bəd xassəli şişlərin inkişafı zamanı), buna **patoloji hiperplaziya** deyilir. **Hipertrofiya** - (yunanca*hyper*- “hədsiz, çoxlu”;*trephein*– “qidalanma”) hiperplaziyanınəksinəolaraq struktur elementlərinin sayının deyil, onların ölçülərinin artmasına, həcmcə böyüməsinə deyilir. Bu isə toxuma və orqanların ümumi həcm (eninə zolaqlı əzələ liflərinin qalınlaşması) və kütlələrinin artması ilə nəticələ nir. Qeyd etmək lazımdır ki, hamiləlik zamanı uşaqlığın həcminin və kütləsinin artması əsasən saya əzələ hüceyrələrinin eyni zamanda həm saylarının çoxalması (hiperplaziya), həm də ölçülərinin (hipertrofiya) artması hesabına baş verir. Hipertrofiya həqiqi və yalançı olmaqla 2 qrupa bölünür. Yalançı hipertrofiya zamanı orqanların ölçü və çəkiləri piy toxumasının, həqiqi hipertrofiya isə onların təşkilində iş tirak edən hüceyrələrin hesabına artır. Həqiqi hipertrofiyaya fiziki işlə və idmanla məşğul olan şəxslərdə əzələlərin güclü inkişafını misal gostərmək olar. **Hipoplaziya** – (yunanca*hypo*- “az”;*plasis*– “qəlibləmək, formalaşmaq”) aplaziyanın nisbətənyüngul formasıdir. Bu zaman anadangəlmə olaraq hüceyrəvi elementlərin saylarının nəzərə çarpacaq dərəcədə azalması nəticəsində toxuma və orqanların tam inkışaf etməməsi və ya inkişaf pozğunluğu aşkar edilir. Hipoplaziya əlamətlərinə demək olar ki, orqanizmin təşkilində iştirak edən bütün toxuma növlərində və orqanlarda rast gəlinir. Məs.: diş emalı nın, süd vəzisinin, yumurtalıqların, xayaların, timusun, beyinciyin, görmə sinirinin, oma sümüyünün, barmaqların və s. hipoplaziyaları. Bu hipoplaziyaların hər biri anadangəlmə inkişaf pozğunluqları ilə müşahidə olunan sindromların bir əlaməti kimi təsvir olunurlar. **Hipotrofiya** – (yunanca hypo- “az”, trephein - “qidalanma”) bədən çəkisinin azalması və proporsional inkişafının pozulması ilə nəticələnən xroniki qidalanma pozğunluğu olmaqla 2 qrupa bölünür: anadangəlmə və qazanılmış. Anadangəlmə hipotrofiyaların inkişafına səbəb olan faktorlar içərisində əsasən ananın xəstə olmasının, döldə oksigen azlığının (hipoksiyanın) və müxtəlif genetik mutasiyaların əsas rol oynadıqları qeyd olunur. Qazanılmış hipotrofiyalar ana südünün az olması, süni qidalanma rejiminin pozulması, mədə-bağırsaq sistemində olan inkişaf pozğunluqları və xroniki iltihabı proseslər, mərkəzi sinir sistemi xəstəlikləri, irsi olaraq maddələr mübadiləsinin pozulması və s. səbəblər nəticəsində meydana çıxırlar. **İnvolyusiya** – (latınca, involutio - “kicilmək, yığılmaq”) orqanların təşkilində iştirak edən hüceyrələ rin ölçülərinin kiçilməsini və ya ilkin ölçülə rinə qayıtmasını göst ərmək üçün işlədilir. Məs.: doğuşdan sonra uşaqlığın, südə mər dövr başa çatdıqdan sonra süd vəzilərinin, cinsi yetişgənlik dövründən başlayaraq timusun ölçülərinin kiçilməsi. **Metaplaziya** – (yunanca metaplasis – “formanın dəyi şməsi”) müəyyən toxumanın tərkibinə daxil olan yetkin huceyrə tipinin həmin toxuma üçün xas olmayan digər hüceyrə tipinə çevrilmə sini göst ərmək üçün işlədilir. Metaplaziya zamanı qeyri-adekvat qıcıqların təsirinə davam gətirə bilməyən hüceyrə tipləri həmin təsirlər ə davamlı hüceyrələrlə əvəz olunurlar. Məs.: siqaret ç əkən insanlarda tənəffüs yollarını örtən təkqatlı kiprikli epitelin yastı epitellə, turşuluğu yüksək olan mədə şirəsinin təsirindən yemək borusunun a şağı 1/3 hissəsində çoxqatlı yastı epitelin təkqatlı silindirəbənzə r epitellə əvəz olunması. Qeyd etmək lazımdır ki, metaplaziyaya səbəb olan təsirlər aradan qaldırılarsa hüceyrələr özlərinin ilkin normal vəziyyətinə qayıda bilirlər. Əksinə, patogen təsirlər davamlı olduqda isə metaplaziyaya uğramış nahiyyələrdə bəd xassəli şişlər inkişaf edə bilir.**Toxumalar Haqqinda Təlim. Ümumi Məlumat.** Mürəkkəb orqanizmlərdə hüceyrə və qeyri-hüceyrəvi toxuma strukturları toxuma adlanan xüsusi sistemlərin tərkibinə daxildir. Toxumalar bütün orqanların quruluş əsasını təşkil edir. Toxuma tarixi inkişaf prosesində meydana çıxmış eyni quruluş planına, vəzifəyə və mənşəyə malikdir. Hər bir toxuma müəyyən funksiyanın icrası üçün ixtisaslaşmış dır, belə ki, canlı orqanizmdə müəyyən funksiyanın icra olunması ayrı-ayrı hüceyrələrdən deyil, ümumi quruluşa malik və vəhdət təşkil edən xüsusi sistemlərdən– toxumalardan asılıdır. Deməli, toxuma orqanizmin inteqrativ sistemidir, onun vəhdətini təmin edir. Toxumalar canlılar aləmində filogenetik inkişafın müəyyən mərhələsində meydana çıxmış, tədricən differensiasiya edərək təkmilləşmiş və tam orqanizmlərdə müəyyən funksiyaların icra olunmasına uyğunlaşmı şdır. Orqanizmlərin tarixi inkişafının divergent (getdikcə fərqlənən) istiqamətdə getməsi nəticə sində çox miqdarda yeni heyvan növlərinin, cinslərinin, ailələ rinin və s. meydana çıxmasını nəzərə alsaq, toxumalar bu külli miqdar müxtəlif heyvanların orqanizmində hər hansı bir vəzifənin icrası üçün öz quruluş planlarını müəyyən qədər saxlaya bilmiş və nəticədə növlərinin miqdarı məhdud olmuşdur. Beləliklə, toxuma təkamülü tam orqanizmlərin filogenezinin xüsusi təzahürüdür. Differensiasiya dedikdə embriogenezdə toxumaların inkişafı zamanı ilk, eynicinsli quruluşa malik hüceyrələrin ixtisaslaşması ilə əlaqədar olaraq onlarda proqressiv mübadilə və struktur dəyişikliklərinin baş verməsi düşünülür. Mübadilə prosesindəki dəyişikliklərlə əlaqədar olaraq, morfoloji strukturların kimyəvi tərkibi də dəyişilir. Differensasiya dörd əsas dövrü: ootipik, blastomer, rüşeym və toxuma diferensiasiyası ayırd edilir. Ootipik diferensasiya orqanizmin inkişafında ən ilk mərhələdir. Gələcək rüş eym mayasının maddəsi döllənmiş yumurta-hüceyrə sitoplazmasının müəyyə n nahiyəl ərində yerləşir. Belə nahiyələr prezumptiv, yəni ehtimali və ya müvəqqəti nahiyələrdir. Məs.: amfibinin gələcək xorda-mezodermasının maddəsi boz orağın sitoplazmasında yerləşir. Blastomer diferensiasiyası blastomerlərin tədricən spesifik xüsusiyyətlər əldə etməsidir. Döllənmiş yumurtahüceyrənin bölünməsi nəticəsində meydana çıxan blastomerlər gələcək toxumaların mayasını təşkil edir. Ayrı-ayrı nahiyələrin blastomerləri arasında fərqə, artıq blastula mərhələsində təsadüf olunur. Rüşeym, yaxud maya diferensiasiyası zamanı rüşeym vərəqələrinin eynicinsli hüceyrə materialının ayrı-ayrı nahiyələrində, gələcək ox orqanlarının inkişafı ilə əlaqədar olaraq, struktur dəyişikliklər baş verir. Məs.: ektodermanın arxa səthində sinir borusunun əmələ gəlməsi, və ya mezodermanın dorzal hissəsinin seqmentlərə bölünməsi və s. **Toxuma differensiasiyası** rüşeymin inkişafızamanıilk toxuma mayalarından xüsusi toxumalarınəmələ gəlməsi, və ya ilk toxuma mayasının definitiv toxumaya çevrilməsi prosesinə deyilir. Bu zaman toxuma mayasının hüceyrəvi və qeyri-hüceyrəvi törə mələri müxtəlif istiqamətlərdə ixtisaslaşaraq hər bir toxuma üçün səciyyəvi olan struktur elementlərinə diferensiasiya edir və habelə müvafiq fizioloji və kimyəvi xüsusiyyətlər kəsb edir. Toxuma diferensiasiyasının əsasında kimyəvi diferensiasiya durur ki, bu da inkişafda olan toxumada maddəl ər mübadiləsi prosesindəki müxtəliflikdən asılıdır. Bunun nə ticəsində həm morfoloji, həm də fizioloji dəyişikliklər baş verir. Diferensiasiya prosesi getdikcə toxuma determinasiya edir, yəni spesifiklik əldə edir. Belə toxuma adətən başqa toxumaya çevrilə bilmir. **Toxuma determinasiyası** (latınca*determinare*– “müəyyənləşdirmə”) rüşeymin toxumastrukturalrının yalnız müəyyən istiqamətdə inkişaf etmək xüsusiyyətidir. Nəticədə toxuma quruluşlar ının spesifikliyi meydana çıxır. Determinasiya irsi və xarici mühit amillərinin qarşılıqlı təsiri əsasında baş verir. Lakin bununla yana şı xarici və daxili amillərin təsiri altında (məs.: eksperimental şəraitdə) rüşeymin yeni xüsusiyyətlər əldə etməsi də mümkündür. **İnteqrasiya** (latınca*integer*– “tam”,*integratio*– “bərpa”) orqanizmin bütün hissələrinin birləşərəkonun tamlığını təmin etməsinə deyilir. Tarixi inkişaf prosesində toxumalar ın meydana çıxması mürəkkəb orqanizmlərin inteqrasiyasını daha da möhkəmləndirir. Sinir toxumasının meydana çıxması orqanizmin yüksək inteqrasiyasına imkan yaratmışdır. Tam orqanizm inteqrasiyası əsasında onun strukturlarının inteqrasiyası baş verir: məs.: hüceyrələ rin inteqrasiyası, yəni onların tam bir sistemdə birləşməsi, aralarında qarşılıqlı rabitənin yaranması. Belə xüsusiyyətlər tam orqanizmin vəhdətinə müvafiq olaraq inkişaf prosesində meydana çıxır. Beləliklə, toxumalar istər filogenetik inkişaf prosesində və istərsə də embriogenez prosesində müəyyənləşmiş və tam orqanizmə uyğunlaş mışdır. Bütün bu proseslər tam orqanizmin onu əhatə edən ətraf mühitlə qarşılıqlı rabitəsi şəraitində baş vermişdir. Deməli, toxumaların inkişafı (histogenez) prosesi orqanizmlərin tarixi (təkamülü) inkişafı ilə əlaqədardır. Deyilənlərə yekun vuraraq toxumaya belə tərif vermək olar: toxuma tarixi inkişaf prosesində (filogenetik olaraq) meydana çıxmış ümumi quruluşa malik hüceyrəvi və qeyri-hüceyrəvi strukturlardan ibarət sistem olub, müəyyən funksiyaları icra etmək üçün ixtisaslaşmışdır.Orqanizmin əsas funksiyalarına müvafiq olaraq, habelə quruluş və inkişaf xüsusiyyətlərinə görə aşağıdakı toxuma tipləri ayırd edilir: epitel toxumaları, qan və limfa, birləşdirici toxumalar, əzələ toxumaları və sinir toxuması. **Epitel toxumasında** hüceyrələr bir-birinəsıx yerləşərək laylar təşkil edir. Epitel toxumasıorqanizmlə xarici mühit arasında mübadilə prosesində iştirak edir. O habelə, mühafizə, sorulma, sekresiya və ekskresiya vəzifələrini yerinə yetirir. Epitel toxuması hər üç rüşeym vərəqələrindən (entoderma, mezoderma və ektodermadan) inkişaf edir. **Qan və limfa**. Birləşdirici toxumaların bütün növləri sayaəzələtoxumasıkimi mezenximdəninkişaf edir. Bunu və bir sıra ümumi morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri nəzə rə alaraq qan, limfa və bütün birləşdirici toxumaları bəzən mezenxim toxumaları da adlandırırlar. Qan və limfa maye toxumaları dır, belə ki, onların hüceyrəarası maddəsi maye şəklində olub, içərisində hüceyrə elementləri üzür. Qan və limfa orqanizmin normal tənzim fəaliyyətinin əsasını təşkil edir. Bu toxumalar başlıca olaraq trofik funksiya daşıyır, qida maddələrini və oksigeni bütün orqanlara aparır. **Birləşdirici toxumalar** hüceyrəarasımaddənin güclü inkişaf etməsi iləxarakterizəolunur. Burayaəsil birləşdirici toxumalar, qığırdaq və sümük toxumaları aiddir. Bunlar trofik, plastik, mühafizə və istinad vəzifəl ərini yerinə yetirir. Bəz ən qan, limfa və birləşdirici toxumaları mezenxim toxumaları adlandırmaqla yanaşı, onlara daşıdıqları vəzifələrə görə **istinad – trofik toxumalar** da deyilir. **Əzələ toxumaları** yığılmaq qabiliyyətinəmalik olub iki növdür: saya vəeninəzolaqlıəzələtoxumaları. Saya ə zələ toxuması iyşəkilli hüceyrə lərdən təşkil olunmuşdur, yığılmaları qeyri-iradidir. Eninəzolaqlı əzələ toxuması simplast xarakterli əzələ liflərindən əmələ gəlmiş, yığılması (ürək əzələsindən başqa) iradidir. Saya əzələlər mezenximdən, eninəzolaqlı əzələlər isə mezodermadan inkişaf etmişdir. **Sinir toxuması** oyanmaq vəoyanmanın nəql etmək qabiliyyətinəmalikdir; bunlarınəsas morfo-funksional eıementləri sinir hüceyrəl əri (neyronlar), habelə onlarla sıx surətdə bağlı qliya (neyroqliya) adlanan ara maddədir. Qliya trofik, mexaniki və mühafizə vəzifələrini yerinə yetirir. Sinir toxuması ektodermadan inkişaf edir. **EPITEL TOXUMASI** və ya epitel, əsas toxuma növlərindən biridir. Bu toxuma orqanizmin daxili və xarici mühiti arasında hüdud təşkil etdiyindən **hüdudi toxuma** da adlanır. Belə ki, epitel toxuması orqanizmin xarici səthini, seroz boşluqların, habelə bütün boşluqlu orqanların daxili səthini örtür. Epitelin bu növü çox vaxt **örtük epiteli** də adlanır. Bunlardan əlavə epitel toxuması vəzilərin quruluş əsasını təşkil edir. Həmin epitelə isə **vəzi epiteli** də deyilir. Epitel toxuması epitel hüceyrələrindən təşkil olunmuş və aşağıdakı morfoloji xüsusiyyətləri ilə digər toxumalardan fərqlənir: 1) epitel hüceyrələri bir-birinə çox sıx yerləşərək lay əmələ gətirir; 2) epitel hüceyrələri ə sas zar və ya bazal zar üzərində yerləşir; 3) epitel hüceyrələri polyarlıq (qütblük) xüsusiyyətinə malikdir, bel ə ki, bu hüceyrələrin əsas zara təmas edən proksimal (bazal) hissəsi onun digər distal (apikal) hissəsindən quruluşca fərqlənir; buna görə də onların əmələ gətirdiyi laylar da polyarlıq qabiliyyətinə malik olur; 4) epitel toxumasında qan damarlar ı yoxdur və qidalanması əsas zarın altındakı kövşək birləşdirici toxuma hesabına olur; 5) epitel toxuması daima mexaniki və kimyəvi təsirlərə məruz qaldığından yüksək regenerasiya qabiliyyətinə malikdir. Epitel vasitəsi ilə orqanizmlə mühit arası nda mübadilə prosesləri gedir. Bu toxuma mühafizə, sorulma, sekresiya və ekskresiya vəzifələrini də görür. Mühafizə və sorulma vəzifələrini örtük epiteli, sekresiya vəzifəsini isə vəzi epiteli icra edir. Mənşə cəhətdən ektodermal, entodermal və mezodermal epitel, morfo-funksional cəhətdən isə dəri, bağırsaq və böyrək epiteli, selomik və ependimoqlial epitel ayırd edilir. Epitelin qeyd olunan hər növü özünəməxsus quruluş xüsusiyyətinə malik olur. Bel ə ki, o daşıdığı spesifik funksiyaya uyğunlaşmışdır. Məsələn, dəri epiteli mühafizə vəzifəsi daşıdığından çoxqatlı quruluşa malikdir, əksinə sorulma prosesinə uyğunlaşan bağı rsaq epiteli birqatlıdır. Epitel toxumasının müasir təsnifatı başlıca olaraq onun quruluş xüsusiyyətlərinə əsaslanır. Bu cəhə tdən birqatlı və çoxqatlı epitel, habelə sonuncunun bir növü olan keçid epiteli ayırd edilir. Birqatlı və çoxqatlı epiteli bir-birindən ayıran başlıca xüsusiyyət onların hüceyrələrinin əsas zara topoqrafik münasibətidir. Əgər epitelin bütün hüceyrələri əsas zara təmas edirsə, ona **birqatlı** **epitel** deyilir (şək. 4.1). Çoxqatlı epiteldə hüceyrələrin yalnız bir aşağı qatı bilavasitə əsas zar üzərində yerləşir. Qalan hüceyrə qatları əsas zardan altdakı qatın hüceyrələri vasitəsi ilə ayrılır. Bundan əlavə, epitel toxuması hüceyrələrinin formalarına görə də müxtəlif qruplara bölünür.



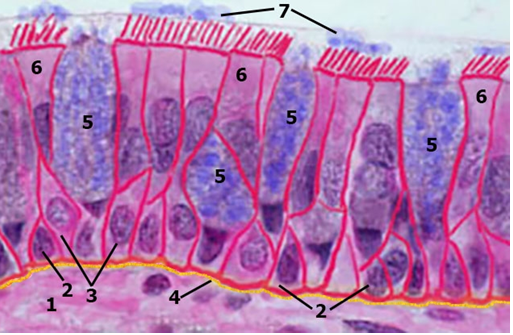
Şək.4.1

Epitel hüceyrələri başlıca olaraq yastı (şək.4.1), kubabənzər (şək. 4.2) və silindrik formada ola bilər. Sonunculara bəzən prizmatik hüceyrələr də deyilir. Birqatlı epiteldə hüceyrələrin forması çox vaxt eyni olur, məsələn, birqatlı yastı epiteldə bütün hüceyrələr yastı olur, birqatlı silindrik epiteldə isə hüceyrələrin hamı sı silindr şəklində olur. Lakin birqatlı epiteldə hüceyrələr müxtəlif formada da ola bilər. Belə halda onların nüvələri eyni səviyyədə yerləşmir və nəticədə nüvələr bir neçə sıra əmələ gətirir. Bu növ epitelin bütün hüceyrələri əsas zara təmas etdiyindən birqatlı adlansa da, nüvələrin əmələ gətirdiyi sıralara görə çoxsıralı adlanır (şək. 4.3). Buna görə birqatl ı epitel birsıralı və çoxsıralı qruplara bölünür. Birqatlı birsıralı epiteldə bütün hüceyrələr eyni formada və nüvələri eyni sə viyyədə olduğundan onlar **izomorf epitel** də adlanır (yunanca *isos* – “eyni”). Birqatlı çoxsıralı epitelə isə **anizomorf epitel** də deyilir (burada *an* - inkar mənasındadır). Çoxqatlı epiteldə isə hüceyrələr eyni formada olmur, adətən aşağı qatın hüceyrələri silindr və ya kubabənzər formada olur, yuxarı qatlara doğru hüceyrələrin hündürlüyü azalır və səthi qat hüceyrələri çox vaxt yastı olur. Belə halda çoxqatlı epitel formaca təsnif olunarkən səthi qatın hüceyrələri əsas götürülür. Məs.: çoxqatlı epitelin sə thi qatı yastı hüceyrələrdən təşkil olunduğundan ona **çoxqatlı** **yastı** **epitel** deyilir. Bədənin müxtə lif yerlərində çoxqatlı epitelin səthi qat hüceyrələri keyfiyyətcə bir-birindən fərqlənir. Bəzi yerlərdə həmin qatın hüceyrələri buynuzlaşamaya uğrayır, hüceyrə şə klini itirərək yastı pulcuqlara çevrilir. Belə epitelə **çoxqatlı** **yastı** **buynuzlaşan epitel** deyilir. Səthi qatın hüceyrələri buynuzlaşmaya uğramayan epitelə isə **çoxqatlı** **buynuzlaşmayan epitel** deyilir. Özünün quruluş xüsusiyyətinə görə digər çoxqatlı epiteldən fərqlənən, müxtəlif şəraitdə öz zahiri görnüşünü dəyişərək, gah yastılaşıb, gah da hündürləşən çoxqatlı epitelin digər forması **keçid epiteli** adlanır . Keçid epiteli öz həcmini dəyişən orqanlarda (məs.: sidiklikdə) təsadüf olunur, çünki belə orqanın divarı onun üzərinə düşə n təzyiqdən asılı olaraq müxtə lif də rəcədə dartılır, nə ticədə epitel qatın forması dəyişir. Formasından asılı olmayaraq epitel toxumasının əsas struktur elementi onun hüceyrələridir. Bu toxumada hüceyrələrin arasında demək olar ki, ara maddə olmur.



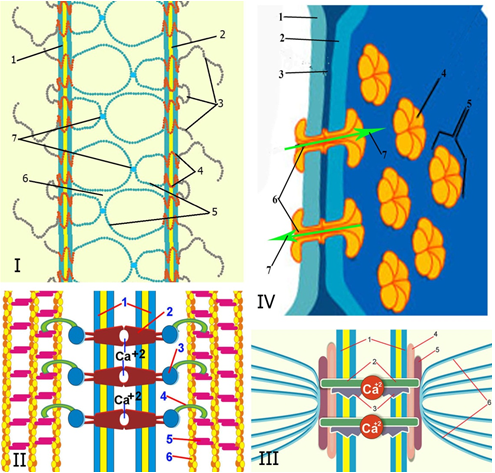
Şək.4.2

Epitel hüceyrələri hər bir adi hüceyrə kimi sitoplazmadan və nüvədən ibarətdir. Bu hüceyrələrdə adətən bir nüvə olur, lakin epitel toxumasının bəzi növlərində (məs.: seroz qişaları örtən epiteldə, qaraciyərdə və s.) iki və daha artı q nüvəyə malik hüceyrələrə təsadüf olunur. Nüvənin forması müxt əlif olur: girdə, oval, diskşəkilli və s. Çox vaxt bu formalar hüceyrənin öz formasından asılı olur. Belə ki, girdə nüvələrə kubabənzər, oval formalı nüvələrə silindrik və diskşəkilli nüvələrə isə yastı epitel hüceyrələrində təsadüf olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, nüvənin böyük ölçüsü, bir qayda olaraq, hüceyrənin öz böyük ölçüsünə müvafiq gəlir. Məs.: silindrik hüceyrələrdə oval nüvələr hüceyrənin boyu istiqamətində yerləşir. Nüvələr yerləşmələrinə görə fərqlənir. Kubabənzər hüceyrələrdə onlar sitoplazmanın ortasında, silindrik hüceyrələrdə isə onun əsasına yaxın yerləşir. Nüvənin vəziyyəti hüceyrənin fizioloji halından asılı olaraq dəyişə bilər (məs.: sekretor hüceyrələrdə). Sitoplazmada orqanellər yaxşı nəzərə çarpır, lakin epitelin müxtəlif növlərində, onların daşıdığı vəzifədən asılı olaraq, ayrı-ayrı orqanellərin inkişaf dər əcəsi eyni olmur; məs.: zülal ifraz edən vəzi epitelində dənəli endoplazmatik şəbəkə daha zəngindir, sekretor fəaliyyətə malik digər hüceyrələrdə Holci kompleksi güclü inkişaf edir . Mitoxondrilərin miqdarı epitel hüceyrələrində adətən çox olur, onlar işıq mikroskopunda qısa sapa, və ya çöpə bənzəyir. Hüceyrə mərkəzi çox vaxt diplosom (iki sentriollu) şəklində olur və nüvənin üstündə yerləşir. Bəzi birqatlı epitelin silindrik hüceyrələrində sentrasom hüceyrənin sərbəst ucuna yaxın yerləşir, çünki o, bir sıra xüsusi strukturların (kirpiklərin, qamçıların və s.) əmələ gə lməsind ə iştirak edir. Lizosom epitel hüceyrələrinin bəzi növlərində (məs.: qaraciyər hüceyrələrində) təsadüf olunur. Epitel hüceyrələrinin sitoplazmasında ümumi orqanellərdən əlavə xüsusi orqanellərə də rast gəlmək olur. Bunlara sitoplazmada olan tonofibrillər, hüceyrənin azad səthindəki kirpiklər, qamçılar submikroskopik xovlar, sorucu və fırçalı haşiyə aiddir. Tonofibrillər fibrilyar zülal molekullarından təşkil olunub, incə saplar şə klində bəzi epitel hüceyrələrində (məs.: epidermisdə) olur . Tonofibrillərin istinad vəzifə daşıdığı ehtimal olunur. Kirpiklər adətən ehtizazlı epitel hüceyrələrinin azad səthində olur və mayenin hərəkətinə səbəb olur (şək. 4.3). Belə epitelə tənəffüs sisteminin havadaşıyıcı yollarını örtən selikli qişada, habelə uşaqlıq borusunda və s. təsadüf olunur. Ehtizazlı epitelin kirpikli hüceyrələri maye ilə birlikdə toz hissəciklərini, hüceyrəni və s. hərəkətə gətirirlər. Submikroskopik xovlar, və ya mikroxovcuqlar (*microvilli*) sapşəkilli incə sitoplazmatik çıxıntılar olub, bə zi epitel hüceyrələrinin azad səthini örtür. Uzunluğu təxminən 1-1,5 mikron, eni isə 0,05-0,1 mikrona bərabərdir. Mikroxovcuqlar hüceyrənin fəal səthini genişləndirir. Bu xovcuqların miqdarı bəzən bir epitel hüceyrəsində 3000-ə çata bilər. Xaricdən üzəri sitolemma ilə örtülmüş, daxildə hialoplazma olur.



Şək. 4.3

Mikroxovcuqlarda mürəkkəb birləşmə ləri parçalayan fermentlərə (fosfotaza, lipaza və s.) rast gəlinir. Mikroxovcuqlar elektron mikroskopu ilə müayinə edilir . Fırçalı haşiyə sorucu haşiyə kimi güclü sorulma prosesində iştirak edən epitel hüceyr ələrinin azad səthini örtür. Elektron mikroskopu onların da küllü miqdar mikroxovcuqlardan təşkil olunduğunu müə yyən etmişdir. Sorucu haşiyə mikroxovcuqlar ından fərqli olaraq, buradakı mikroxovcuqlar daha uzun olur (3 mikrona qədər). Fırçalı haşiyə böyrəkdə nefronun proksimal şöbəsində (birinci dərəcəli qıvrım borucuqlarda) və öd kisəsinin selikli qişasını örtən epiteldə təsadüf olunur. Epitel hüceyrələrinin sitoplazmasında çox vaxt müxtəlif növ əlavələrə (trofik, sekretor, piqment və s.) rast gəlmək olur. Epitel hüceyrə lərini örtən sitolemma onun ayrı-ayrı növlərində eyni deyildir, belə ki, sorulma proseslərində iştirak edən hüceyrələrdə sitolemma sitoplazmaya doğru büküşlər əmələ gətirir. Sitolemma habelə mikroxovcuqları örtür. Epitel hüceyrələri polyarlıq (qütblük) xüsusiyyətinə malikdir, onlarda əsas zara təmas edən proksimal və ya əsas (bazal) hissə, epitelin azad səthinə baxan apikal (zirvə) və ya distal hissə ayırd edilir. Proksimal hissə distal hissədən istər quruluş və istərsə də vəzifəcə fərqlənir. Nüvə və dənəli tor, adətən proksimal şöbədə, digər orqanellər və əlavələr isə distal şöbədə yerləşir. Epitel hüceyrələrinin qütblərinin bir-birindən fərqlənmə sinin əsas səbəbi onların müxtəlif şəraitdə olmalarıdır. Hüceyrənin distal şöbəsi, adətən daha mürəkkəb quruluşa malik olur. Qeyd olunduğu kimi, epitel hüceyrələri əsas (bazal) zar üzərində yerləşir və sonuncu hüceyrələr üçün istinad vəzifəsini görür. Əsas zar epitel toxumasını onun altında yerləşən kövşək birləşdirici toxumadan ayırır, lakin mübadilə prosesində fəal iştirak edərək qida maddələrini kövşək birləşdirici toxumanın qan damarlarından epitel toxumasına ötürür. Bu zar eyni zamanda epitel hüceyrələrinin mübadilədən sonrakı məhsullarını əks istiqamətdə kövşək birləşdirici toxumaya ötürür. Əsas zar, habelə epitel hüceyrələrinin kövşək birləşdirici toxumaya doğru artmasına mane olur və beləliklə, baryer vəzifəsini görür. Əsas zar incə fibrillərdən və amorf maddədən təşkil olunmuşdur. Bu fibrillər birləşdirici toxumanın retikulyar liflərinə bənzəyir. Əsas zarın amorf maddə sində çoxlu qlikozaminoqlikanlar olur. Bu zarın əmələ gəlməsində həm epitel, həm də birləşdirici toxuma iştirak edir. Epitel toxumasında ara maddə olmadığından hüceyrələr bir-birinə çox yaxın olur, lakin bütün hallarda hüceyrələr arasında çox incə, işıq mikroskopunun seçə bilmədiyi yarıqlar olur. Onların eni 15-20 nm-ə çatır. Həmin yarıqlarda hüceyrəarası maye cərəyan edir. Bununla bərabər epitel hüceyrələri arasında möhkəm rabitə mövcuddur. Epitel hüceyrələri bir-biri ilə müxtəlif üsullarla birləşir, burada əsas rolu **desmosom** (yunanca*desmos*– “rabitə, birləşmə” və*soma*– “cisimcik”) görür. Desmosom hüceyrələribir-biri ilə birləşdirən sitoplazmatik çıxıntılar arasında olan sıx dənələrdir. Desmosomlar bir-birinə təmas edən sitoplazmatik zarların xüsusi strukturları olub, hüceyrələri bir-birinə rəbt edir. Bunların tərkibində fosfolipidlərin və neytral mukopolisaxaridlərin olduğu ehtimal olunur. Bəzi nahiyələrdə epitel hüceyrələri (məs.: epidermisin tikanlı hüceyrələri) arasında rabitə daha möhkəm olur, belə ki, həmin nahiyələrdə desmosomlara tonofibrillər bağlanır. Epitel hüceyrələrinin ikinci rabitə üsulu invaginasiya yolu ilə olur, yəni qonşu hüceyrələrdən birinin çıxıntısı o birinin müvafiq girintisinə daxil olur. Belə halda hüceyrələr arasında "qıfıla" bənzər rabitə yaranır.



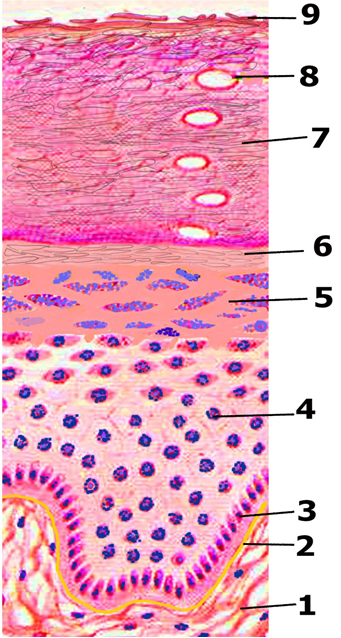
Şək. 4.4

Epitel hüceyrələrinin bir-birinə baxan, bayır səthlərində təsadüf edilən ixtisaslaşmış struktur elementlər əsasən hüceyrəarası əlaqələrin tərkibinə daxil edilirlər. Üç növ hüceyrəarası əlaqə olduğu qeyd olunur: sıx (qapayıcı), bağlayıcı (yapışdırıcı, adheziv) və kanal əmələgətirici (birləşdirici, kommunikasion). Sadalanan əlaqə formalarının hamısı onlara məxsus olan xüsusi zülalların iştirakı ilə formalaşırlar. Elektron mikroskopik olaraq sıx əlaqələr səviyyəsində qonşu hüceyrələr arasında plazmolemmaların xarici qatları, ancaq öpüşmə nöqtələri (*kissing points*) adlandırılan yerlərdə, xüsusi zülalların vasitəsi ilə bir-birləri ilə fasiləsiz olaraq tam bitişirlər. Nəzərə alınmalıdır ki, sıx əlaqələrin formalaşmasında iştirak edən zülal molekullarının yan-yana düzülərək əmələ gərirdikləri sıx əlaqə sapları hüceyrələrin bayır səthlərini hər tərəfdən əhatə edirlər. Ona görə də silindirə və kubabənzər hüceyrələrin zirvəsi yaxınlığında, yastı hüceyrələrdə (məs. endotel və perinevral hüceyrələrdə) isə onların bayır səthlərini bütövlükdə hər tərəfdən əhatə edən zolaqşəkilli (kəmərşəkilli) hüceyrəarası əlaqə formalaşır. Ona görə də onları **qapayıcı** **zona** (*zonula occludens* - ZO) adlandırırlar. Bu əlaqələrin formalaşmasında iştirak edən zülalların hamısının amin və karboksil sonluqları sitoplazmada yerləşmək (şək.4.4 I) şərti ilə 4 ədəd hüceyrə zarı daxili və 2 ədəd hüceyrəarası sahədə yerləşən ilgək şəkilli hissələri vardır. Sonuncular bir-biri ilə zəncirbənd kimi (ing. *fermuar*, rusca – *застежка, молния*) birləşirlər. Bu zaman qonşu hüceyrələrinplazmolemmalarının xarici qatları zülal molekullarının yerləşdiyi yerlərdə, yuxarıda qeyd olunduğu kimi, fasiləsiz olaraq bir-biri ilə bitişirlər. Six əlaqələrin təşkilində iştirak edən inteqral zülalardan JAM -dən başqa, yerdə qalanların hamısı okkuludin (1993) və klaudin (1998) məhşur yapon alimi Tsukita Shoichironın rəhbəlik etdiyi Kioto universitetinin əməkdaşları tərəfindən kəşf edilmişlər. Bisellular əlaqələrdə sıx əlaqə lifləri klaudin və okkuludin zülalalarının qarşılıqlı əlaqələri sayəsində formalaşırlar. Klaudin zülalının yaratdığı özül (əsas) üzərində okkulidin zülalı nın molekulları polimerizasiyaya məruz qalaraq qonşu hüceyr ələrin hər birinin yan səthlərində six əlaqə liflərini əmələ gətirirlər. Müəyyən edilmişdir ki, sıx əlaqəl ərin formalaşmasında əsas məqam isə təsvir olunan sıx əlaqə lifləri “cütlüyünün” formalaşmasıdır. Bu zaman okkuludin və klaudin zülallarının hüceyrəarası sahədə yerləşən ilgəkləri zəncirbəndəbənzər şəkildə bir-biriləri ilə birləşərək sıx əlaqə lifləri cütlüklərini əmələ gətirirlər. Bir daha qeyd etmək lazımdır ki, təsvir olunan cütlüklər səviyyəsində hüceyrəyanı (*parasellular*) sahələr tam qapandıqlarına görə ekzotel və endotel hüceyrələri bioloji sədd funksiyasını yerinə yetirmə imkanı əldə edirlər. **Adheziya** zolağının (kəmərinin) formalaşmasızamanı **(**şək. 4.4 II**)** qonşu hüceyrələr arasında 20 nm-dən artıqsahə qaldığından onlar bioloji sədd rolunu oynaya bilməsələr də qonşu hüceyrələrin sitoskletini təşkil edən strukrurlar arasında molekulyar əlaqələr formalaşırlar. Bu əlaqələrə başlanğıc verən periferik hissələri hüceyrəarası sahələrdə yerləşən epitelial kadherin (E-kadherin) zülallarıdır. İnteqral qrup zülallara aid olan kadgerinlərın hüceyrəarası səhədə yerləşən hissələri Ca2+ ionlarının iştirakı ilə homofilik üsulla bir-birləri ilə birləşirlər. E-kadherin zülalalrının sitoplazmada yerləşən hissələri katenin, vinkilin, -aktinin zülallarının vastəsi ilə sitoskeletin tərkib hissəsi olan aktin filamentləri birl əşirlər. Beləliklə, qonşu hüceyrələrin sitoskeletlərini bir-biri ilə birləşdirən sıx molekulyar əlaqələr yaranır. **Desmosomlar** (Yun.:*desmos*– birləşmə, rabitəvə*soma*cisimcik) mövcudədəbiyatlarda adgeziyaləkəsi (Lat.: *macula adhaerens*) və ya nöqtəvi desmosom (İng.: *spot desmosome*) kimi də təsvir olunurlar (şək.4.4 III). Hüceyrələrin yan sətlərini bir-birinə daha sıx (möhkəm) birləşdirən, diametri 0,5 mkm olan, adheziv əlaqə formasıdır. Desmosomlar da digər adheziv əlaqələr kimi inteqrin qrup zülalların vasitəsi ilə formalaşırlar. Hüceyrəarası qalınlaşmanın tərkibində inteqral desmoqlein və desmokollin qlikoproteinləri yerləşirlər. Onların hüceyrəxarici hissələri Ca2+ ionlarının iştirakı ilə homofilik üsulla bir-birləri ilə birləşərək hüceyrəarası sıx xətti əmələ gətirirlər, sitoplazmaya baxan ucları isə desmosomal lövhəciklərin xarici zonasının təşkilində iştirak edən plakoqlobulin və plakofillinlə birləşirlər. Sonuncular desmosomal lövhəciklərin daxili zonasının təşkilində iştirak edən desmoplakin zülalının vasitəsi ilə hüceyrələrin sitoskeletinin tərkib hissəsi olan ara filamentlə rlə molekulyar əlaqəyə girirlər. Beləliklə, desmosomlar vasitəsi ilə qonşu hüceyrələrin ara filamentləri bir-biriləri ilə molekulyar əlaqəyə girərək fasiləsiz tor əmələ gətirirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, epitel hüceyrələrində ara filamentlər keratin, əzələ hüceyrələrin-də isə desmin zülallarından təşkil olunurlar. **Kanal yaradıcı əlaqələr**. Qonşu hüceyrələrin sitoplazmalarınıbilavasitəbir-birləri iləbirləşdirənkommunikasiyaları **kanal yaradıcı** **əlaqələr** adlandırırlar (şək. 4.4 IV). Bitki hüceyrələrində belə əlaqələrə plazmodesmaları, heyvan hüceyrələrində isə yarıqlı əlaqələri aid edirlər. Yarıqlı əlaqələr mövcud ədəbiyyatlarda mütəlif adlarla – neksuslar, kommunikasion lə kələr, qovuqsuz sinapslar, elektrik sinapsları və s. adlarla təsvir olunurlar. Buna baxmayaraq çox zaman **yarıqlı** **əlaqələr** (ing.: *gap junctions*; rus.: *щелевые контакты*) termini istifadəolunur. Yarıqlı əlaqələrin bilavasitə təşkilində molekul çə kilə ri 26 ilə 62 kDa arasında tə rəddüd edən konneksin zulalları (ing.: *connexins* – *Cxs*) iştirak edirlər. Bu zülaların 6 monomeri diametri 2-4 nm olan (su ilə dolu – hidrofil) kanalın ətrafında dairəvi olaraq bir-birləri ilə birləşərək yarımkanal rolunu oynayan konneksonları əmələ gətirirlər. Sonra qonşuluqda olan hüceyrələrin plazmolemmaları daxilində yerləşən iki ədəd konneksonların hüceyrəarası hissələri birləşərək, 12 subvahid konneksin zülalarından təşkil olunmuş yarıqlı əlaqə kanalı kompleksini formalaşdırırlar. Yarıqlı əlaqələri formalaşdı ran zülallar orqanizmin təşkilində iştirak edən tam diferensiasiya etmiş, yetkin eninəzolaqlı əzələ liflərindən, eritrositlərdən və spermatozoidlərdən başqa digər hüceyrə tiplərinin hamısında ekspressiya olunurlar. Ona görə də toxumaların formalaşmas ı zamanı eyni və ya müxtəlif tip hüceyrələrin funksional olaraq birliyinin təmin edilməsində yarıqlı əlaqələrin aparıcı rollardan birini oynadığı həmişə ön plana çəkilir. Yarıqlı əlaqələrin çox hüceyrəli orqanizmlərdə hüceyrələrin fəaliyyətində sinxronluq, diferensiasiya, böyümə və metabolik koordinasiya kimi fizioloji proseslərin tənzimində iştirak edirlər. Göstərilənlərin əsasında qeyri-üzvü ionların (Na+, K+, Ca2+, Cl-), ikincili vasitəçilərin [(sAMF, sQMP, inozitol trifosfat (IP3)] və molekul çəkilə ri 1000 kDa-dan kiçik olan metabolitlərin (qlükoza, amin turşuları) yarıqlı əlaqələrlə diffuziya yolu ilə, qonşu hüceyrələrin birindən digərinin sitoplazması na sərbəst daxil ola bilmələridir. Son zamanlar tam dəqiqləşdirilmişdir ki, yarıqlı əlaqələr sadəcə passiv keçirici kanal rolunu oynamırlar. Belə ki, hər hansı bir hüceyrənin sitoplazmasında pH aşağı düşdükdə, Ca2+ ionlarının konsentrasiyası artdıqda, hüceyrələrin arasında gərginlik (voltaj) fərqləri yarandıqda yarıqlı əlaqə kanalları qapalı vəziyyətə düşürlər. Qeyd olunduğu kimi, birqatlı (təkqatlı ) epitel birsıralı və çoxsıralı olur. Birqatlı birsıralı epitel hüceyrələrinin formalarına görə birqatlı yastı, kubabənzər və silindrik (prizmatik) epitelə bölünür. Birqatlı yastı epitelin tipik nümayəndəsi mezoteldir (şək.4.1). Bu epitel seroz qişaların – plevranın, perikardın və peritonun azad səthlərini örtür və çox vaxt yastı epitel hüceyrələrindən təşkil olunur. Həmin hüceyrələr mezodermanın ventral hissəsindən inkişaf etdiyindən **mezotel** adlanır. Mezotel seroz qişaların səthini hamar və daima nəm saxlayır, bununla o, müvafiq orqanların rahat hərəkəti üçün yaxşı şərait yaradır və həmin orqanların ətraf törəmələrlə bitişməsinə imkan vermir. Bəzi nahiyəl ərdə, mə sələn, qaraciyəri və dalağı örtən peritonda mezotel hüceyrələri formasını dəyişib kubabənzər şəkil ala bilər. Mezotelin digər yastı epitellərdən fərqi ondadır ki, o xarici mühitlə bilavasitə rabitəsini itirmişdir. Bunun nəticəsində mezotel hüceyrələri polyarlıq xüsusiyyətinə malik deyil. Bütöv lövhəli preparatlarda mezotel hüceyrələri poliqonal (çoxbucaqlı ) şəkildə olur, gümüşlənmiş preparatlarda bunların kənarları girintili-çıxınt ılı olur. Mezotel hüceyrələri bir, iki və bəzən üçnüvəli şəkildə təsadüf olunur. Sonuncular amitozun və ya bitməmiş mitozun nəticəsidir. Elektron mikroskopu ilə mezotelin azad səthində submikroskopik xovların olduğunu müəyyən edilmişdir. İltihab prosesinə uğradıqda mezotel hüceyrələri bəzən əsas zardan qopur və nəticədə həmin yerlərdə **stomata** adlanan dəliklər əmələ gəlir. Birqatlı kubabənzər epitel qaraciyərin, mədəaltı vəzinin kiçik axacaqlarını, ağciyərdə kiçik bronxları, habelə böyrəkdə sidik kanalcıqlarını (şək. 4.2) daxildən örtür. Bunlardan böyrək epiteli mənşəcə mezodermal, qalan orqanların epiteli isə entodermal epiteldir. Bu hüceyrələrin eni və hündürlüyü, adətən eyni ölçüdə olur və nüvə sitoplazmanın mərkəzində yerləşir. Bəzən kubabənzər epitelin sərbəst səthində (məs.: kiçik bronxlarda) ehtizazlı kirpiklərə təsadüf olunur. Birqatlı silindrik və ya prizmatik epitel hüceyrələrinin hamısı bir formada olduğundan bunların nüvələri eyni səviyyədə, yəni bir sırada yerləşir. Əsas zar üzərində yerləşən bu epitel hüceyrələrinin hündürlüyü enindən çoxdur. Birqatli silindrik epitel mədənin, bağırsaqların, ödlüyün, qaraciyər və mədəaltı vəzi axacaqlarının, uşaqlıq borularının və bəzi böyrək kanalcıqlarının daxili səthini örtür. Bəzi yerlərdə (məs.: bağırsaqlarda) silindrik epiteldə, habelə qədəhəbənzər hüceyrələrə də təsadüf olunur**. Qədəhəbənzər hüceyrələr** birhüceyrəli vəzilərdəndir və epitelin üzərinə selik ifraz edir. Bu sekret epiteli mexaniki və kimyəvi zədələnmədən qoruyur. Sorulma prosesi güclü olan yerlərdə epitelin sərbəst səthində xüsusi sorucu haşiyəyə və ya dəriciyə təsadüf olunur. Belə epitelə **birqatlı** **silindrik haşiyəli** **epitel** deyilir. Uşaqlığıvəya uşaqlıq borularınıörtən silindrik epitelin sərbəst səthindəehtizazlıkirpiklərətəsadüf olunur. Mədə nin daxili səthini örtən silindrik epitel hüceyrələri sekretor fəaliyyətə malik olduğundan bu epitelə birqatlı silindrik vəzi (sekretor) epiteli deyilir. Beləliklə, birqatlı silindrik epiteli haşiyəli, ehtizazlı və vəzi epitelinə bölmək olar. Bu epitel də kubabənzər epitel kimi entodermadan və mezodermadan inkişaf edir. Sonunculara uşaqlıq, uşaqlıq borusu və böyrəyin yığıcı borucuqlarının epiteli aiddir. Qeyd olunan orqanların digərlərində isə (mədə də, bağırsaqlarda, ödlükdə, habelə qaraciyər və mədəaltı vəzi axacaqlarında) epitel entodermal mənşəyə malikdir. Çoxsıralı epitel birqatlı epitelin bir növüdür (şək. 4.3). Əsas zar üzərində yerləşən hüceyrələr eyni formaya və böyüklüyə malik olmadığından bunların tünd boyanan nüvələri preparatda bir neçə sıra (adətən 3 sıra) əmələ gətirir. Bu epitelin sərbəst səthində ehtizazlı kirpiklərə təsadüf olunur, ona görə belə epitelə ehtizazlı epitel də deyilir. Çoxsıralı ehtizazlı epiteldə üç tip hüceyrə ayırd etmək olar: ehtizazlı hüceyrələr, qısa ara hüceyrələr və uzun ara hüceyrələr. Ehtizazlı hüceyrələr bu epitelin başlıca hüceyrələri olub tipik formaya malikdir. Onların əsas zara təmas edən proksimal ucları dardır, distal ucları isə əksinə geniş olub üzərində çoxlu (250-ə qədər) kirpiklər olur. Nüvə hüceyrələrin distal hissəsində olduğundan əsas zardan xeyli aralı yerləşir. Bu hüceyrələrin geniş distal hissələri yanlardan bir-birinə təmas edərək üzəri kirpiklərlə örtülmüş ümumi ehtizazlı səth əmələ gətirir. Qısa ara hüceyrələrin əsas zara təmas edən proksimal ucları genişdir və burada onların nüvəsi yerləşir. Beləliklə, bu hüceyrələrin nüvələri əsas zara çox yaxın olur. Qısa ara hüceyrələrin distal ucları isə epitelin sərbəst səthindən xeyli aralı ehtizazlı hüceyrələrin distal ucları arasında qurtarır. Bu hüceyrələr bazal hüceyrələr də adlandırılırlar, mitotik aktivliyə malik olub kambial hüceyrə rolunu oynayırlar. Uzun ara hüceyrələr şəkilcə çox vaxt qısa ara hüceyrələrə bənzəyir, lakin onlardan xeyli hündür olur. Bəzən bu hüceyrələr iy şəklində olur və nazik distal ucları demək olar ki, epitelin sərbəst səthinə çatır. Bu hüceyrələrin nüvəsi orta səviyyədə (ikinci sırada) yerləşir. Ehtizazlı çoxsıralı epitelə tənəffüs yollarında, cinsiyyət aparatının bəzi yerlərində təsadüf olunur. Tənəffüs yollarını örtən ehtizazlı epiteldə həmişə selik ifraz edən qədəhəbənzər hüceyrələrə də rast gəlmə k olur. Bu hüceyrələr topoqrafik olaraq ehtizazlı hüceyrələr kimi yerləşir və nüvələri çox vaxt ikinci sırada olur. Çoxsıralı ehtizazlı epitelin əsas fəaliyyət göstərən hüceyrələri ehtizazlı hüceyrələrdir; qısa ara hüceyrələr isə əksinə vəzifə cəhətdən az diferensiasiya etmişdir, epitelin regenerasiyasını təmin edirlər. Tənəffüs orqanlarının birqatlı ehtizazlı epiteli rüşeymin ön bağırsaq epitelindən, cinsiyyət sisteminin eyni epiteli isə mezodermadan inkişaf edir. Çoxqatlı epitel başlıca olaraq mühafizə və zifəsini görür və buna müvafiq bədənin xarici təsirlərə daha çox məruz qalan yerlərində olur. Bu epitel dərinin xarici qatını təşkil edir və beləliklə, orqanizmin bütün xarici səthini örtür. Çoxqatlı epitel həmçinin ağız boşluğunun, udlağın, yemək borusunun, uşaqlıq yolunun selikli qişasının azad səthini, habelə göz almasını ön tərəfdən (buynuz qişa) örtür. Çoxqatlı epitelin xüsusi forması olan keçid epitelinə isə böyrək kasalarının, böyrək ləyəninin, sidik axarlarının, sidikliyin və qismən sidik kanalının daxili səthində təsadüf olunur. Çoxqatlı epiteli təşkil edən hüceyrələr bir neçə qatda yerləşir və bunlardan yalnız biri (ən dərin qat) əsas zarla bilavasitə rabitədə olur. Dərin qatı əmələ gətirən hüceyrələr bu epitelin daha cavan və əksinə, onun səthi qatı nı təşkil edən hüceyrələr isə yüksək diferensiasiyaya uğramış ən qoca hüceyrə lərdir. Çoxqatlı epitel üç formada təsadüf olunur: çoxqatlı yastı buynuzlaş mayan epitel, çoxqatl ı yastı buynuzlaşan epitel və keçid epiteli. Bunlardan çoxqatlı yastı epitelin hər iki növü başlı ca olaraq ektodermadan inkiş af edir, lakin əlavə etmək lazımdır ki, ağız boşluğu, udlaq və yemək borusu epiteli ön bağırsaqdan inkişaf edir və sonuncunun formalaşması nda prexordal lövhənin də iştirakı vardı r. Prexordal lövhə mənşə cəhətcə bir neçə rüşeym büküşləri ilə əlaqədardır və o, ön bağırsağı əmələ gətirir. Ön bağırsaqdan isə həm hə zm sisteminin proksimal şöbəsi, həm də tənəffüs sistemi inkişaf edir. Çoxqatlı epitelin növlərindən biri olan keçid epiteli mezodermadan inkişaf edir.



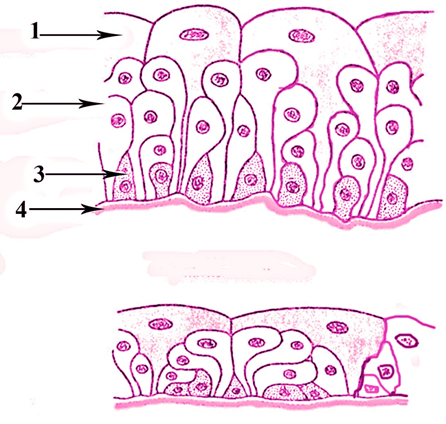
Şək. 4.5

**Çoxqatlı yastı buynuzlaşmayan epitel.** Çoxqatlıyastıbuynuzlaşmayan epitel buynuz qişanı, ağızboşluğu və yemək borusu selikli qişaları nın səthi qatını əmələ gətirir (şək. 4.5). Bu epitelin səthi qatını təşkil edən hüceyrələr buynuzlaşmaya uğramır . Çoxqatlı buynuzlaşmayan epiteldə üç qat ayırd edilir: əsas (bazal) qat, tikanlı hüceyrələr qatı və sə thi ya yastı hüceyrələr qatı. Əsas qat hüceyrələri silindr şəklində olub, əsas zar üzərində yerləşir. Bunların distal ucları sivriləşmişdir. Əsas qat hüceyrələri mitoz üsulu ilə bölünüb artaraq səthi qata doğru miqrasiya edir. Tikanlı qatın hüceyrəl əri 1-2 ədəd qısa tikanabə nzər çıxınt ıya malikdir. Bu qatın hüceyrələrinə əvvələr **qanadlı** **hüceyrələr** də deyilirdi, çünki bunların proksimal hissələri əsas qat hüceyrələrinin distal ucları arasına keçir və öz formalarını dəyişərək qanada bənzəyir. Tikanlı qatın əsas qata təmas edən hüceyrələri onun sonrakı hüceyrələrinə nisbətən hündür olur. Bunların da distal ucları sivriləşdiyindən, sonra gələn qat hüceyrələri də qanadabənzər olur. Tikanlı qat hüceyr ələri epitelin səthinə doğru yastılaşır. Bu qatın hüceyrələri də bölünmək qabiliyyətinə malikdir, burada mitozla yanaşı amitoza da təsadüf olunur. Əsas və tikanlı qat hüceyrələrinin bölünüb artmaq qabiliyyətini nəzərə alaraq bunlara birlikdə **çoxalma** (maya), ya **Malpigi qatı** da deyirlər. Bu qatın hesabına səthi qatın ölüb qopan hüceyrələriəvəzolunur. Tikanlı qatın hüceyrələri əsas qatda olduğu kimi hüceyrəarası körpülər vasitəsi ilə bir-birilə rabitədədir. Körpülərdə qonşu hüceyrələrin sitoplazmatik çıxıntıları bir-birinə təmas etdiyi yerdə desmosomlar müşahidə olunur. Əsas və tikanlı qat hüceyrələrinin sitoplazmasında nazik sapşəkilli tonofibrilər də vardır . Səthi qatı yastı hüceyrə lər təşkil edir və onlar çox vaxt çoxbucaqlı lövhəyə bənzəyir. Bu hüceyrələrin kənarları düz olur və buna görə onlar bir-birinə sıx söykənir. Bu hüceyrələrin sitoplazması xarici mühitlə bilavasitə rabitədə olduğundan dəyişikliyə uğramış, sıxlaşmış dır. Onların nüvələri və orqanelləri isə çox vaxt reduksiyaya uğrayır. Səthi qatın hüceyrələri inkişaf dövrünü bitirdikcə ölüb qopur.



Şək. 4.6

**Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel.** Bu epiteli xarakterizəedənəsas xüsusiyyət onun səthi qatındabuynuzlaşma prosesinin getməsi və nəticədə həmin qat hüceyrələrinin buynuz pulcuqlarına çevrilmə sidir (şək. 4.6). Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitel dərinin xarici təbəqəsini əmələ gətirir və **epidermis** adlanır . Epidermis məməlilərdə, o cümlədən insanda ən yüksək inkişaf dərəcəsinə çatmışdır. Daima xarici mühitin mexaniki təsirlərinə məruz qalan yerlərdə (ovucda və ayaq altında) bu epitel daha mürəkkəb quruluş kə sb edir, qatlarının sayı hətta 100-ə qədər çatır. Beləliklə, bədənin müxt əlif yerlərində epidermisin qalınlığı eyni deyildir; bəzi yerlərdə o, çox nazik olur, ovucda və ayaqaltında isə ən yüksək qalınlığa çatır. Çoxqatlı yastı buynuzlaşan epitelə, çoxqatlı yastı buynuzlaşmayan epitelin daha yüksək diferensiasiya forması kimi də baxırlar. Epidermisi təşkil edən hüceyrə qatlarının sayından asılı olmayaraq morfofunksional cəhətdən burada 4 ya 5 qat ayırd edilir. 5 qatlı epidermis yalnız ovucda və ayaqaltında təsadüf olunur, bu qatlara aiddir: əsas (bazal) qat, tikanlı hüceyrələr qatı, dənəli, parlaq və buynuz qatlar. Bədənin digər yerlərində əsasən parlaq qat, bəzi yerlərdə isə dənəli qat olmur; hə min yerlə rdə epidermis çox nazik olur. Burada da əsas və tikanlı qatın hüceyrələ ri çoxalmaq qabiliyyətinə malikdir, buna görə də bu iki qata birlikdə bəzən **çoxalma** (maya), ya **Malpigi qatı** da deyilir. Həmin qatlar quruluşca çoxqatlıbuynuzlaşmayan epiteldəolduğu kimidir. Dənəli qat yastı hüceyrələrdən təşkil olunmuşdur; bu hüceyrələrin sitoplazmasında buynuzlaşma prosesinin başlanması ilə əlaqədar olaraq keratohialin dənələri müşahidə olunur. Keratohialin maddəsi fibrilyar zülallara aiddir. Parlaq qat homogen zolaq şəklində olur və onun hüceyrələri arasında heç bir hüdud müəyyən edilmir. Lakin bu qat da yastı hüceyrələrdən t əşkil olunmuş və onların sitoplazmasında keratohialindən əmələ gəlmiş xüsusi zülal maddə – **eleidin** olur. Buynuz qat buynuz pulcuqlarından təşkil olunmuşdur, bunlar keratin (buynuz maddə) və hava qovucuqları ilə dolu olur. Buynuz pulcuqları parlaq qatın yastı hüceyrələrinin məhv olması nəticəsində əmələ gəlir. Bu zaman həmin hüceyrələrin sitoplazma və nüvəsi dağılır və onların yerində keratin maddəsi toplanır. Epidermis 4 qatdan ibarət olan yerlərdə buynuz maddəsi (keratin) keratohialin dənələrindən əmələ gəlir. Ən səthi qatda buynuz pulcuqları daima qopub düşürlər və onlar ın əvəzinə çoxalma qatı hesabına yeniləri əmələ gəlir. Dəri epiteli xarici təsirlərə daha çox məruz qalır, buna görə burada da xüsusi mühafizə strukturları olan hüceyrəarası körpülər, tonofibrillər və buynuz qat meydana çıxmı şdır. Buynuz qat istiliyi pis keçirir.



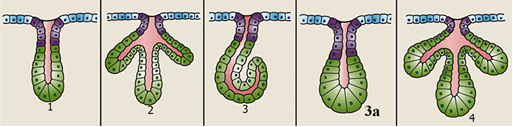
Şək. 4.7

**Keçid epitel (*Epithelium transitorum*)** – çoxqatlıepitelin bir növü hesab edilir. Bu epitel, divarlarıtez-tez gərilməyə məruz qalan orqanlar (böyrək kasacıqları və ləyəni, sidik axarları, sidik kisəsi və qismən sidik kanalı) üçün xarakterikdir (şək. 4.7). Həmin orqanların dolu və ya boş olmasından asılı olaraq keçid epiteli bir formadan digər formaya keçir. Bu epiteldə üç qat ayırd edilir: bazal zarın üzərində yerləşən oval nüvəyə malik kiçik hüceyrələrdən ibarət bazal qat, poliqonal formalı hüceyrələrdən təşkil olunmuş ara qat, iri həcmli, əksər hallarda ikinüvəli hüceyrələrdən ibarət olan örtük qat. Orqanın divarı dartıldıqda epitelin əsas qatı həm kiçik yastı tünd rəngə boyanan və bir-birindən aydın surətdə ayrılan hüceyrələrdən, həm də nisbətən böyük və açıq rəngli çoxbucaqlı və ya girdə hüceyrəl ərdən ibarət olur. Sonuncuların nüvələri bir qə dər yuxarıda yerləşir, yastı hüceyrələ rin nüvələri isə əsas zara daha yaxın olur. Örtük qat bu zaman çox böyük və girdə nüvəli azacıq yastılaşmış hüceyrələrdən ibarət olur. Orqan boş olduqda onun divarı yığılır, keçid epiteli hündürləşir, bu zaman əsas qatın hüceyrələri müxtəlif səviyyələrdə yerləşərək xarakter çoxsıralı şəkil alır, lakin həmin hüceyrələr əsas zarla rabitəni itirmir. Örtük qat hüceyrələri isə hündürləşib armud şəklini alır və artıq eyni səviyyədə yerləşir. Hüceyrələrin mübadilə məhsullarını ifraz etmək qabiliyyətinə sekresiya deyilir. Belə hüceyrələrə isə sekretor və ya vəzi hüceyrələri, ya da qlandulositlər deyilir. Qeyd etmək lazımdır ki, orqanizmin digər hüceyrələri də öz əsas vəzifələri ilə yanaşı bu və ya digər dərəcədə ifrazat fəaliyyəti görür. Lakin vəzi hüceyrələri üçün ifrazat vəzifəsi əsas vəzifədir.



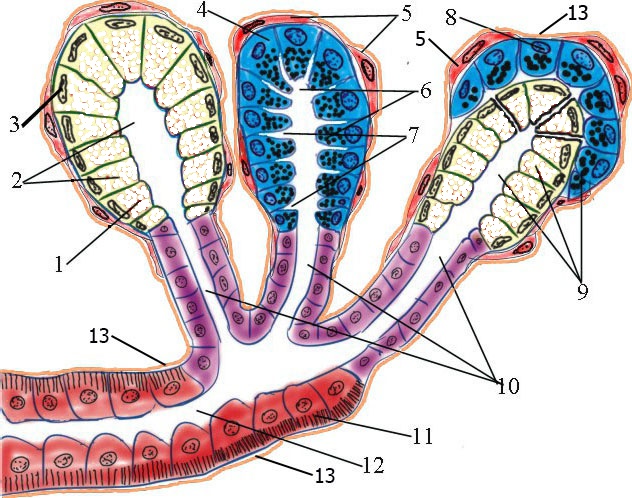
Şək. 4.8

Sekretor fəaliyyət icra edən vəzi hüceyrələri bəzən müstəqil olur, çox vaxt isə onlar xüsusi orqanların quruluş əsasını təşkil edir. Belə orqanlara **vəzilər** deyilir. Vəzilərin ifraz etdiyi məhsul başlıca olaraq iki növdür: sekret və ekskret. Sekret, vəzi hüceyrələrinin sintez yolu ilə hazırladığı mürəkkəb spesifik maddədir. Vəzilər hazırladığı sekreti çox vaxt epitel örtüyünün üzərinə ifraz edir, bəzən isə sekret bilavasitə qana və limfaya ifraz olunur. Sonuncu halda ona **inkret** (daxili sekret), ya **hormon** deyilir. Sekretin orqanizm üçün əhəmiyyəti vardır. Çoxhüceyrəli orqanizmlərdə hüceyrələrin ifraz etdiyi seliyəbənzər maddələr (musin və mukoidlər) toxumaları mexaniki və kimyəvi qıcıqlanmalardan qoruyur, zülal sekret mübadilə prosesində fəal iştirak edir. Zülal tərkibli məhsullara həzm sisteminin müxtəlif fermentləri və hormonlar aiddir. Bəzi hüceyrələrdə əmələ gələn sekret dənələrinin və onlarda olan sekret kanalcı qlarının hüceyrədaxili tor aparatla rabitədə olduğu müəyyən edilmişdir. Zülal ifraz edən hüceyrələrdə dənəli endoplazmatik tor (erqastoplazma) və mitoxondrilər güclü inkişaf edir. **Ekskret** katabolizm (üzvü maddələrin mübadilə zamanı parçalanması) nəticəsində meydana çıxan və hüceyrədən xaric olunmalı məhsula deyilir. Məs.: karbon qazı, süd turşusu, sidik turşusu, sidik cövhəri və s. ekskretor məhsullardır. Qeyd olunduğu kimi vəzilər sekretor fəaliyyətə malik epitel törəmələridir. Vəzilər başlıca olaraq iki qrupa bölünür: xarici sekresiya vəziləri, və ya ekzokrin vəzilər, daxili sekresiya vəziləri və ya endokrin vəzilər. Xarici sekresiya vəziləri elə vəzilərə deyilir ki, onlar hazırladığı sekreti epitel örtüyünün üzərinə,daha doğrusu bu vəzilər öz məhsullarını bilavasitə orqanizmin xarici səthinə, ya epidermisin üzərinə ya da borulu orqanların epitellə örtülü boşluqlarına ifraz edir. Daxili sekresiya və ziləri öz məhsullarını (hormonlarını) bilavasitə qana və limfaya ifraz edir. Hormonlar qan, ya limfa ilə orqanizmin hər yerinə yayılaraq digər orqanların ya bütöv orqanizmin funksiyalarını (məs.: böyüməni, inkişafı, maddələr mübadiləsi proseslərini və s.) tənzim edir. Bədənimizdə olan endokrin vəzilərə epifiz, hipofiz, qalxanabənzər vəzi, qalxanə trafı vəzilər, timus vəzi, böyrəküstü vəzilər, mədəaltı vəzilərin adacıqları, habelə cinsiyyət və zilərinin daxili sekresiya elementləri aiddir. Daxili sekresiya vəziləri öz təsirini orqanizmə mayelər (qan, limfa) vasitəsi ilə həyata keçirdiyindən bunların əmələ gətirdiyi sistemə **humoral sistem** (latınca*humor*– maye) dədeyilir. Ancaq bu sistem üçün daha genişyayılmışterminendokrin sistem terminidir. Humoral sistem orqanizmin əsas tənzimedici sistemlərindən biridir. Lakin humoral sistemin bu fəaliyyəti sinir sisteminin nəzarəti altında həyata keçirilir. Sonuncu isə orqanizmin başlıca tənzimedici sistemidir. Bununla yanaşı endokrin sistemi də sinir sisteminə müəyyən dərəcə təsir edə bilir. Beləliklə, bir-biri ilə qar şılıqlı rabitədə olan bu iki sistem orqanizmdə çox mühüm tənzimedici və onun fəaliyyətini koordinasiya edən neyro-humoral sistemi əmələ gətirir. Ekzokrin və ya xarici sekresiya vəziləri orqanizmdə daha geniş yayı lmış dır, bunlar bə zən müstəqil orqanlar əmələ gətirir (mə s.: ağız suyu vəziləri, qaraciyər, mə dəaltı vəzi və s.). Bu vəzilə r öz məhsullarını xüsusi axacaqlar vasitəsi ilə müvafiq epitel örtüyü üzərinə ifraz edir və bununla da, onlar axacaqları olmayan endokrin vəzilərdən fərqlənir. Bədənimizd ə olan ekzokrin vəzilərin çoxu isə ayrı-ayrı orqanların tərkibinə daxil olaraq quruluşca onların ayrılmaz hissəsini təşkil edir (məs.: mədə vəziləri, bağırsaq vəziləri və s.). Ekzokrin vəzilər olduqca müxtəlifdir, bunlar bir-birindən mə nşəcə, quruluşca, topoqrafik cəhətdən, sekresiya mexanizminə görə və sekretin tərkibinə görə fərqlənir. Bütün bunları nəzərə alaraq ekzokrin vəzilər müxtəlif qruplara təsnif olunur. Mənşə cəhətdən entodermal, mezodermal və ektodermal vəzilər ayırd edilir. Entodermal vəzilərə mədə və bağırsaq vəziləri, mezodermal vəzilərə-sidik -cinsiyyət sistemi vəziləri (məs.: sidik axarları vəziləri, sidik kanalı soğanağı vəziləri, xaya, yumurtalıq və s.) və ektodermal vəzilərə ağız suyu vəzilə ri dəri vəziləri və s. aiddir. Quruluş və topoqrafik cəhətdən vəzilərin təsnifatı mövcuddur . **Ekzokrin vəzilər.** Ekzokrin vəzilərinəksəriyyəti ekzoepitelial vəzilərdir.İnsanda yalnız bir növendoepitelial vəziyə təsadüf olunur. Bunlar qədəhəbənzər hüceyrələrdir (şək. 4.8). Bu hüceyrələr eyni zamanda, yeganə birhüceyrəli vəzilərdir. **Qədəhəbənzər hüceyrələr** çoxlu miqdarda bağırsağın, xüsusilə yoğun bağı rsağı n divarında, habel ə tənəffüs yolları nın selikli qişa epitelində yerləşir . Bunlar selik ifraz edərək selikli qişanı mexaniki və kimyəvi təsirlə rdən qoruyur. Qədəhəbənzər hüceyrələrin apikal (zirvə) hissəsi daha geniş olur. Burada vəzinin sekreti toplanır. Nüvə və orqanellər hüceyrənin əsas (bazal) hissəsində yerləşir. Ümumiyyətlə, qədəhəbənzər hüceyrə armuda bənzəyir. Elektron mikroskopu ilə onun azad səthində submikroskopik xovların olduğunu müəyyən edilmişdir. İnsanın bütün digər ekzokrin vəziləri ekzoepitelial və çoxhüceyrəli vəzilərdir. Hər bir ekzokrin çoxhüceyrəli vəzinin iki əsas hissəsi vardır: sekretor, və ya uc (son) hissəsi və axacaq hissəsi. Bəzi vəzilərin (məs.:mədənin xüsusi (fundal, ya mədə dibi) vəziləri) axacaqları çox qısa olur. Belə axacaq vəzinin **boynu** adlanır. Sekretor şöbə başlıca olaraq sekretor hüceyrələrdən təşkil olunur, bunların ifraz etdiyi məhsul sekretor şöbənin boşluğuna tökülür .



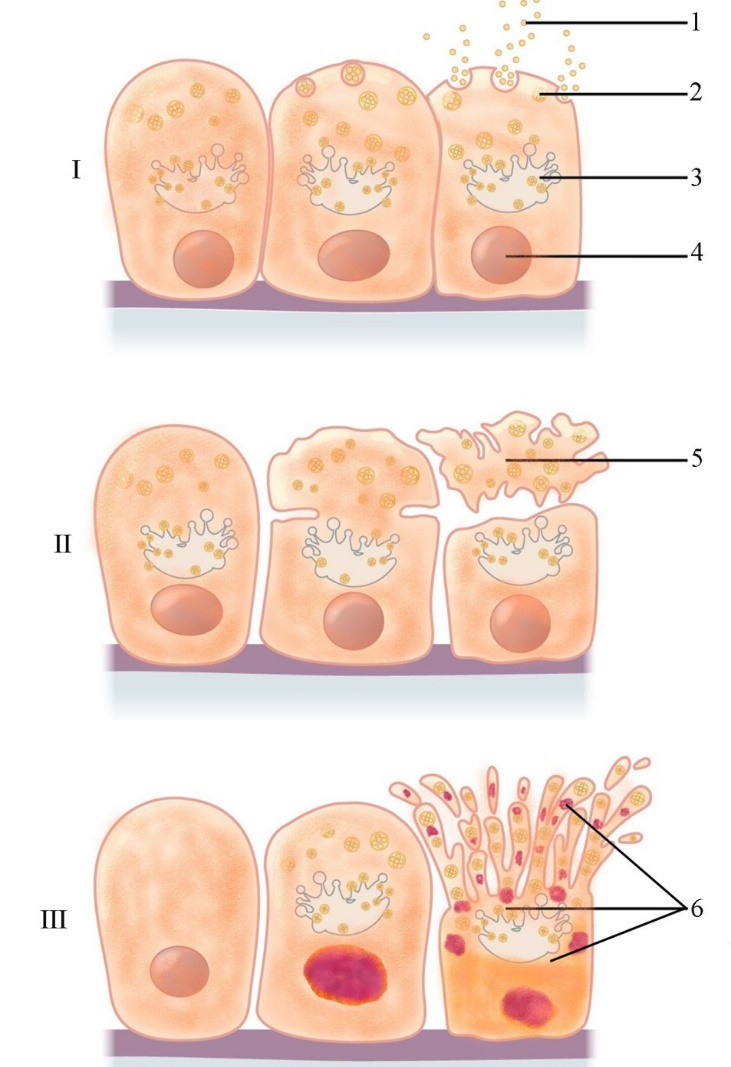
Şək. 4.9

Sekretor şöbə adətən boru, və ya alveol formasında, ya da qarışıq – həm boru, həm də alveol formasında olur və bunun daxili səthi bir qat vəzi (sekretor) hüceyrələri ilə örtülür (şək. 4.9). Bəzi vəzilərin (məs.: piy vəziləri) sekretor şöbəsində vəzi hüceyrələri bir neçə qatda yerləşir. Belə vəzilər mənşə cəhətdən çoxqatlı epitelin törəməsidir. Bu qismdən olan digər vəzilərin, məsələn, ağız suyu vəzilərinin sekretor şöbəsində vəzi hüceyrələrindən əlavə yığılmaq qabiliyyətinə malik olan xüsusi mioepitelial hüceyrələrə (mioepiteliositlərə) təsadüf olunur. Bu hüceyrələr vəzi hüceyrələrinə bilavasitə təmas edir. Mioepitelial elementlər yığılaraq vəzi hüceyrələrini sıxır və onlardan məhsulun ç ıxarılmasına kömək edir. Mənşə cəhətcə mioepitelial hüceyrələr də epitelin törəmələridir və onların sitoplazmasında xüsusi yığılma fibrilləri vardır. Bu hüceyrələrin yığılma qabiliyyətini nəzərə alaraq onlara mioepitelial (yunanca *myos*-“əzələ”) adı verilmişdir, çünki yığılma qabiliyyəti əzəl ə hüceyrələri üçün xasdır. Bunlardan əlavə bəzi vəzilərin sekretor şöbəsində əsas vəzi hüceyrələri ilə yanaşı əlavə və zi hüceyrələrinə ( əlavə qlandulositlərə) təsadüf olunur. Bu hüceyrələr morfofunksional xüsusiyyətlərinə görə həmin vəzinin digər funksional hüceyrələrindən fərqlənir. Sekretor və ya vəzi hüceyrələri müxtəlif formada olur: silindrik, girdə , konusabənzər, armudabənzər və s. Bu hüceyrələr sekresiya prosesi ərzində öz formalarını dəyişərək, bir formadan digərinə keçir. Məsələn, qədəhəbənzər hüceyrələr sekretlə dolu olduqda armuda, boşaldıqda isə silindrə bənzəyir. Sekretor hüceyrələrdə nüvə böyük olur, çox vaxt nüvə qişası üzərində girinti və çıxıntılar olduğundan onun forması müəyyən şəkildə olmur. Nüvənin nüvəciyi də böyük olur. Sekresiya fazasından asılı olaraq nüvə proksimal şöbəyə doğru öz yerini dəyişir. Sitoplazmanın quruluşu vəzinin funksiyasından, yəni hansı növ sekret (zülal, selik) ifraz etməsindən asılı olaraq ayrı-ayrı vəzi hüceyrələrində eyni olmur.



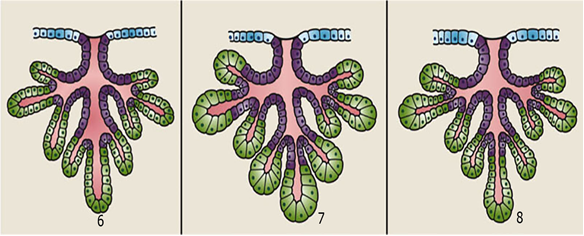
Şək. 4.10.

Məsələn, zülal ifraz edən vəzi hüceyrələrində, dənəli sitoplazmatik tor yaxşı nəzərə çarpır, RNT-nin miqdarı artıq olur və s. Selikli vəzi hüceyrələrində isə dənəli sitoplazmatik tor, əksinə zəif, dənəsiz sitoplazmatik tor isə güclü inkişaf etmiş olur. Bunlardan əlavə, zülal ifraz etməyə n digər sekretor hüceyrəl ərdə sitoplazmada lipidlər və steroidlər sintez olunur. Digər orqanellərdən vəzi hüceyrələri üçün xarakter olan mitoxondrilərin çoxluğudur. Onlar, adətən, sekretin hasil olduğu yerdə toplanır. Sekresiya prosesilə bilavasitə rabitəsi olan Holci kompleksi də və zi hüceyrələrində yaxşı inkişaf edir. Sekretor hüceyrələrdə bəzən mə hsulun daşınması üçün xüsusi incə şaxəli borular sistemi olur, bunlara **hüceyrədaxili sekretor kapillyarlar** deyilir. Hüceyrədaxili sekretor kapillyarlara mədənin xüsusivəzilərinin bürüyücü hüceyrələ rində təsadüf olunur. Bu borucuqlar sitoplazmatik zarla əhatə olunaraq xaricdə hüceyrəarası sekretor kapillyarlara açılır. Hüceyrədaxili sekretor kapilyarlar hüceyrənin hazırladığı sekretin bayıra çıxarılmasında xüsusi rol oynayır. Vəzi hüceyrəl ərinin sitoplazmasında həmişə zülal dənələri, yağ damlaları, qlikogen qaymaqcıqları və s. kimi əlavələrə təsadüf olunur. Onların miqdarı sekresiya fazalarından asılıdır. Vəzi hüceyrələri də bir-birinə tə mas edir, lakin onların arasında incə hüceyrəarası yarıqlar qalır. Hüceyrələrin bir-birinə təmas edən yan səthlərində hər iki hüceyrənin sitolemması arasında desmosomlara və qapayıcı lövhələrə (uc atmalar) təsadüf olunur. Qapayıcı lövhələr hüceyrənin apikal hissəsini əhatə edərək, hüceyrəarası yarıqları bədənin boşluğundan ayırır. Bəzi vəzil ərin sekretor hüceyrələri arasında (məs.: ağız suyu vəzilərinin zülal ifraz edən hüceyrələri və ya mədənin xüsusi vəzilərinin sekretor hüceyrələri arasında) xüsusi kanalcıqlar müşahidə olunur, bunlara **hüceyrəarası** **sekretor kapillyarlar** deyilir (şək. 4.10). Bu kapillyar bir tərəfdən hüceyrədaxili kapillyarlarla, digər tərəfdən isə sekretor şöbənin öz boşluğu ilə rabit ədə olur. Hüceyrəarası sekretor kapillyar yanlardan sitolemma (plazmatik zarla) əhatə olunur. Bunlar sekretin axması üçündür. Vəzi hüceyrələrinin əsas səthində bəzən sitolemma çoxlu miqdar büküşlər əmələ gətirir (məs.: ağız suyu vəzilərində); apikal səthdə isə adət ən submikroskopik xovlar müşahidə olunur.



Şək. 4.11

Qeyd olunan strukturlar bu hüceyrələrin polyarlığını müəyyən edir və sekresiya istiqamətinə müvafiq gəlir. Kimyəvi tərkibcə sekret dörd cür olur: zülal, selik, zülal-selik (qarışıq) və piy. Bunlara müvafiq olaraq ekzokrin vəzilər də aş ağıdakı kimi təsnif olunur: zülal vəzilər, selikli vəzilər, qarı şıq vəzil ər və piy vəziləri. Bunların içərisində qarışıq vəzilə r xüsusi yer tutur. Belə ki, həmin vəzilərdə iki növ sekretor hüceyrələr olur – zülal və selik ifraz edən hüceyrələr. Selik ifraz edən hüceyrələr **mukosit**, zülal sekret hasil edən hüceyrələr **serositlər** adlanırlar (şək. 4.10). Sekresiya mürəkkəb proses olub dörd əsas mərhələdən ibarətdir. Birinci mərhələdə sekretor hüceyrə sekret hazırlamaq üçün lazım gələn maddələri, o cümlədən suyu, qeyri-üzvi duzları, amin turşuları, monosaxaridləri və s. qandan və limfadan alır. Bu maddələr hüceyrənin əsas səthindən onun sitoplazmasına keçir. Sekresiyanın ikinci mərhələsində sekret sintez olunur və sitoplazmada toplanır. Sekretin əmələ gəlməsi üçün yaradılan ilk mürəkkəb üzvi maddələr, əvvəlcə sitoplazmatik torda sintez olunur, sonra bunlardan əmə lə gələn sekret dənələri Holci kompleksində toplanır və daha sonra onlar öz yerlərindən qoparaq sekret qovuqcuqlarına çevrilir. Üçüncü mərhələdə sonuncular, vəzin apikal hissəsindən sekretor şöbənin boşluğuna ifraz olunur. Dördüncü mərhələdə sekret ifraz edən hüceyrələr öz tamlığını yenidən bərpa edir və yeni sekresiyaya hazırlaşır. Üçüncü mərhə lədə baş verən sekretin ifrazı mexanizminə görə üç tip sekresiya ayırd edilir: merokrin, apokrin və holokrin sekresiyalar (şək. 4.11). Merokrin tipli sekresiya məməlilər üçün daha səciyyəvi sekresiya tipidir. Belə sekresiya zamanı apokrin və holokrin tipli sekresiyalardan fərqli olaraq sekretor hüceyrə dağılmır. Sekret hüceyrənin daxilində sintez olunaraq, dənələr və ya damlalar şəklində qovuqcuqlarda toplanır və sonra sitoplazmadan xaricə çıxarı lır. Sekret hüceyrədən iki yolla çıxarılır; birinci halda içərisi sekretlə dolu olan qovuqcuq sitolemmaya yaxınlaşır, onunla bitişir, sonra onların bitişən yeri dəlinir və sekret bayıra çıxır. İkinci halda sekret hüceyrənin qişasını dağıtmır və diffuz yolu ilə ondan keçir. İnsan orqanizmində vəzilərin çoxu, o cümlə dən ağız suyu vəziləri, qədəhəbə nzər hüceyrələr, mədəaltı vəzi, qaraciyər və s. hamısı merokrin tipli vəzilərdir. Apokrin tipli sekresiya zamanı sekretor hüceyrələrin apikal (zirvə) hissələri dağılır və sitoplazmanın bu hissəsi ayrılaraq əmələ gələn sekretin tərkibinə daxil olur. Sonra hüceyrənin apikal hissəsi yenidən bərpa olunur. Beləliklə, apokrin tipli sekresiya, hüceyr ələrin qismən dağı lması ilə səciyyəvidir. Belə sekresiya süd və bəzi tər vəziləri üçün (apokrin) xasdır. Bu tip sekresiya **makroapokrin sekresiya** adlanır. Bundan əlavə **mikroapokrin** **sekresiya** da ayırd edilir. Bu zaman hüceyrənin apikal hissəsi tamamilədeyil, qismən, yənisubmikroskopik xovların zirvələri dağılır. Holokrin tipli sekresiya zamanı sekretor hüceyrələr özləri məhv olur. Sekret dağılmış hüceyrələr və orada sintez olunmuş maddələr hesabına əmələ gəlir. Hüceyrələrin dağılması prosesi müəyyən mərhələlərlə gedir. Sekretor hüceyrələr diferensasiya edib sekret topladıqca onların sitoplazması degenerasiya edir, nüvə büzülərək dağılır və nəhayə t sonuncu mərhələdə hüceyrə tamam dağılır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu vəzilərdə olan az diferensiasiya etmiş hüceyrələrin mitotik aktivliyi nəticəsində yeni hüceyrələr yaranır və vəzin tamlığı saxlanılır. İnsanda yalnız dərinin piy vəziləri holokrin tipli sekresiyaya malikdir. Ekzokrin vəzilərin ikinci mühüm quruluş hissəsi onların axacaq hissəsidir. Sekretor şöbədən fərqli axacaq hissə əksə r hallarda sekretin əməl ə gəlmə sində iştirak etmir. Lakin bəzi vəzilərin axacaqlarında da sekret ifraz oluna bilər. Ağız suyu və tər vəziləri belə vəzilərdəndir. Adətən entodermal mənşəli vəzilərin axacaq hissəsinin divarı bir qat epitel hüceyrələri ilə örtülü olur.



Şək. 4.12

Əgər vəzi çoxqatlı epitelin törəməsidirsə (ektodermal mənşəlidirsə) onun axacağı da, bir qayda olaraq, çoxqatlı quruluşa malik olur, yəni epitel hüceyrələri axacağın divarında bir neçə qat əmələ gətirir. Hüceyrələrin formasına gəlincə divarı birqatlı olan axacaqlarda onlar silindrik, kubabənzər və ya yastı olur. Axacaq hissə sadə və mürəkkəb vəzilərdə eyni quruluşlu deyildir. Sadə vəzilərdə onlar şaxələnmir və bəzi vəzilərdə (məs.: mədə çıxacağı vəzilərində) onlara çoxlu sekretor şöbələr açılır, digər qrup vəzilərdə isə (məs.: tər vəziləri) bu axacaqlar yalnız bir sekretor şöbə ilə rabitədə olur. Bunlardan birinci vəzilər şaxələnmiş, ikincilər isə şaxələnməmiş vəzilər adlanır . Mürəkkəb vəzilərin axacaqları ağac kimi şaxələnir və hər bir şaxə yə bir neçə müxtəlif formalı sekretor şöbə açıla bilər (şək. 4.12). Ağız suyu vəziləri bu tip vəzilərdəndir. Mürəkkəb vəzilər həmişə paycıqlı quruluşa malik olur. Hər bir paycıq axacağın şaxələrinə açılan bir qrup sekretor şöbəni əhatə edir. Qeyd etmək laz ımdır ki, mürəkkəb şaxələnmiş vəzilərdə axacaq sistemi yaxşı inkişaf edir, belə vəzilərdə paycıqdaxili və paycıqarası axacaqlar olur. Ektodermal mənşəli mürəkkəb şaxələnmiş vəzilərdə onların divarı uyğun olaraq paycıqdaxili axacaqlarda birqatlı, paycıqarası axacaqlarda isə əvvəl ikiqatlı, sonra getdikcə coxqatlı epitellə örtülü olur.