

# Poporodno obdobje in laktacija

## Puerperium and lactation

Ksenija Geršak, Borut Bratanič

**Povzetek:** Puerperij je obdobje, ki traja od poroda do izginotja anatomskih in fizioloških sprememb v nosečnosti. Vzporedno potekajo involucijski procesi, procesi celjenja in ponoven zagon delovanja jajčnikov. Maternica se krči, izteka čišča, ležišče placente pa ponovno epitelizira. Poveča se izločanje vode. Mehka porodna pot in organi male medenice se vrnejo v stanje pred nosečnostjo. Proti koncu puerperija se pojavi prva menstruacija. Najpogostejši zapleti poporodnega obdobja so pozne krvavitve, endometritis in okužbe sečil.

Laktogeneza poteka v dveh ali treh stopnjah. Med nosečnostjo pripravljajo dojke progesteron, prolaktin in placentalni laktogen. Po rojstvu je po znižanju progesterona potrebna za nastajanje mleka povečana raven prolaktina in oksitocina. Celični mehanizmi izločanja mleka potekajo na pet načinov z eksocitozo, nastajanjem in izločanjem maščob, s prenosom skozi apikalno membrano, s transcitozo in paracelularno. Žensko mleko je kompleksna raztopina različnih sestavin in celic. Eden resnejših zapletov je vnetje dojk, mastitis. Ob ustreznih podpornih ukrepih in antibiotičnem zdravljenju je napoved za nadaljevanje dojenja odlična.

**Ključne besede:** puerperij, involucija rodil, poporodni zapleti, laktogeneza, prolaktin, oksitocin, mastitis

**Abstract:** Puerperium is defined as the period from delivery to disappearance of anatomic and physiological changes present during pregnancy. Those changes include the involution processes, healing and reestablishment of ovarian function. Accompanying the changes are vaginal discharge and reepithelization of the placental site. Water loss is increased, cervix, lower uterine segment and other pelvic organs are in the process of returning to the pre-pregnant state. At the end of the puerperium, the first menstrual cycle begins. The most common complications present during that period are late bleeding, endometritis and urinary infections.

Lactogenesis occurs in two or three stages. During pregnancy progesterone, prolactin and placental lactogen prepare breasts for lactation. Postnatal descending levels of progesterone with high levels of prolactin and oxytocin are necessary for lactation. Cellular mechanisms for milk synthesis and secretion are carried out in five pathways: exocytosis, fat synthesis and secretion, secretion of ions and water across apical membrane, transcytosis and paracellular pathway. Human milk is a complex biological fluid containing different molecules and cells. Among serious complications is mastitis. With proper supportive measures and antibiotic treatment the prognosis for continuation of breastfeeding are excellent.

**Keywords:** puerperium, genital involution, puerperal abnormalities, lactogenesis, prolactin, oxytocin, mastitis

## 1 Uvod

Poporodno obdobje ali puerperij je obdobje, ki traja od poroda do izginotja anatomskih in fizioloških sprememb v nosečnosti. Običajno je to čas prvih šestih tednov, ko se v telesu ženske dogajajo velike fiziološke, socialne in emocionalne spremembe (1).

Puerperij se začne tri ure po rojstvu placente, po končani četrti porodni dobi. Za otročnico ali puerpero se prično procesi, ki vračajo njeno telo v stanje pred nosečnostjo. Vzporedno potekajo involucijski procesi, procesi celjenja, ponoven zagon delovanja jajčnikov in laktacija z dojenjem.

Razred sesalcev je med živalmi opredeljen, kot skupina, ki hrani mladiče z mlekom, ki je tekočina s katero samice popolnoma zadovoljijo vse potrebe mladičev za rast in razvoj. Pri vseh vrstah sesalcev so glavne stopnje razvoja in mehanizmi nastajanja mleka zelo podobni (2).

## 2 Involucijske spremembe reproduktivnih organov in celjenje

Involucijske spremembe zajamejo telo maternice, maternični vrat in nožnico, okolne ligamente in sečni mehur (3).

Po porodu se maternica krči in iztiska navzven krvne strdke ter manjše delce ostankov placente in decidue. Kontrakcije so v prvih urah po porodu spontane, kasneje lahko postanejo močnejše in boleče zaradi oksitocina, ki se izloča ob dojenju. Pri mnogorodnicah so bolečine močnejše, vendar izzvenijo v nekaj dneh.

Izcedek iz maternice se imenujemo **čišča ali lohija**. Njen videz in količina se s časom spreminja. V prvih dneh po porodu je po količini največja (250 do 300 ml/dan). V njej prevladuje kri, ki izteka predvsem iz ležišča placente, epiteljske celice, mekonij, lanugo in

koaguli. Zato jo imenujemo rdeča čišča. Izcedek je najmočnejši zjutraj in ob dojenju. Vonj je podoben kot pri menstruaciji.

Drugi dan po porodu pride do kontaminacije maternične votline z vaginalno floro, zato se v čišči pojavijo tudi mikroorganizmi.

Konec prvega tedna postane rjava zaradi zapiranja krvnih žil. Tvorijo se trombusi, ki se kasneje organizirajo. Krvne žile obliterirajo, hialinizirani ostanki se resorbirajo. Ostankom decidue se pridružijo limfa in serozni izcedek, kar imenujemo rjava čišča.

V drugem tednu se količina izcedka močno zmanjša, v njem prevladujejo levkociti, serozni eksudat, še vedno razgrajeni ostanki decidue, cervikalna sluz in mikroorganizmi, barva pa se spremeni v rumenkasto – rumena čišča.

Spremembe čišče so povezane tudi s **celjenjem maternične votline**. Endometrij in placenta se po porodu odluščita v bazalnem sluju. Vrhnji svoj bazalnega dela decidue (decidualno spremenjeni endometrij) nekrotizira in se izvoči z ostalimi ostanki in krvjo. Iz spodnjega dela bazalnega sloja se prične regeneracija endometrija, ki traja povprečno tri tedne po porodu. Celjenje ležišča placente je počasnejše in traja šest do sedem tednov (4).

Velikost same maternice se po porodu hitro manjša. Med krči se pretok krvi v miometriju zmanjša, kar sproži razgradnjo mišičnih vlaken. Večinoma upada velikost miocitov, manj njihovo število. V procesu avtolize se razgradijo tudi vezivna vlakna. Velikost celic se dodatno zmanjša zaradi izgube in resorpcije vode. Ponovno se oblikujeta maternični vrat in kanal, ki je 48 ur po porodu prehodni le še za en prst. Zunanje maternično ustje je dokončno oblikovano 4 do 5 tednov po porodu. Po prvem porodu spremeni obliko iz okroglega v prečno razavo. V prvem tednu se maternica zmanjša na polovico, po 6 tednih pa ima povprečno že normalno velikost in je ne moremo več zatipati skozi sprednjo trebušno steno (5).

Nožnica je po porodu edematozna, vendar mišična plast že v nekaj dneh pridobi osnovni tonus, epitelij pa ostane zadebeljen in krhek vsaj dva do tri tedna.

Normalni tonus ligamentov, ki vpenjajo notranje reproduktivne organe v prostor male medenice, se povrne šele po 6 tednih.

Poporodna hiperemija in edem zajameta vse organe male medenice. Stena sečnega mehurja, ki je bila med porodom stisnjena ob medenični obroč, je zadebeljena, manj občutljiva, lahko pride tudi do zastajanja urina, ki ga dodatno zadržuje edematozna zožena sečnica. V nekaj urah spremembe izzvenijo.

### 3 Fiziološke spremembe v telesu kot celoti

Zaradi velikih hormonskih sprememb po rojstvu placente, je najbolj očitno povečano izločanje vode iz telesa. Diureza naraste do 3 l/dan med drugim in četrtem dnevom po porodu. Volumen plazme se zmanjša in naraste hematokrit. Če je skupna izguba krvi po porodu normalna, se koncentracija hemoglobina v nekaj dneh vrne do vrednosti pred nosečnostjo.

Zvečano koagulabilnost krvi in blago levkocitozo opazujemo do dva tedna po porodu. V tem času ostane zvečana serumska koncentracija fibrinogena in z njim tudi sedimentacija krvi (3).

Pulz je po porodu normalen, enako velja tudi za krvni tlak. Minutni volumen srca ostane povečan 48 ur po porodu zaradi zvečanega venskega priliva. V prvih dveh tednih se spremembe vrnejo na normalne vrednosti.

Pospešeno izplavljanje vode omogočata že v nosečnosti zvečan pretok krvi skozi ledvice in zvečana glomerularna filtracija. V nekaj dneh adaptacija izgine, vračanje dilatiranih uretrov in renalnih pelvisov do normalne velikosti pa je počasnejše, dva do osem tednov po porodu.

Tonus mišic sprednje trebušne stene se počasi popravlja, mehka stena vrne trebuhu zunanjo obliko šele po nekaj tednih. Podobne spremembe se dogajajo tudi v mišicah medeničnega dna. Ohlapnost je lahko prisotna tudi nekaj mesecev in kljub vajam ostaneta premi mišici razmaknjeni in žensko spremlja inkontinenca.

Počasi se spreminja tudi koža. Strije, ki so rožnate, postanejo svetle v nekaj mesecih po porodu. Z enako dinamiko izginja kožna hiperpigmentacija.

Zaradi delovanja progesterona v nosečnosti na črevesje, je po porodu prisotna fiziološka obstipacija.

## 4 Menstruacijski cikel

Z rojstvom placente se v materini krvi zelo zmanjša koncentracija horionskega gonadotropina, ki izgine iz cirkulacije dva tedna po porodu. Koncentraciji FSH in LH sta majhni in počasi naraščata glede na trajanje dojenja. Stimulacija bradavic in visoke vrednosti prolaktina zavirata delovanja hipotalamusa in vzdržujeta zmanjšano izločanje gonadotropinov. Prva menstruacija se pojavi proti koncu puerperija, povprečno med 45. in 56. dnevom po porodu (3). Krvanitev ni nujno menstruacija, ampak prekinitvena krvavitev zaradi anovulatornega ciklusa.

Prvi ciklusi so navadno brez ovulacije, v kasnejših mesecih pa kljub laktaciji nastopi ovulacija, ki ji sledi menstruacija.

## 5 Zapleti v poporodnem obdobju

Najresnejši zaplet poporodnega obdobja je krvavitev, ki jo opredelimo kot zgodnja in pozna. Za zgodnjo krvavitev imamo vsako krvavitev iz genitalnega trakta, ki preseže 500 ml v prvih 24 urah po porodu. O pozni poporodni krvavitvi pa govorimo, kadar nastopi krvavitev po 24 urah po porodu (1).

**Pozne krvavitve** lahko nastopijo tudi doma, ko je otročnica že zapustila porodnišnico. Vzroki so lahko počasnejše involucijske spremembe maternice, vnetja, ostanki placente in krvavitve iz poškodb mehke porodne poti (spodnji del maternice, maternični vrat, nožnica, zunanje spolovilo in mišice medeničnega dna).

Če je maternica večja in mehkejša v primerjavi z velikostjo, ki ustreza času po porodu, govorimo o subinvoluciji maternice. Spremlja jo lahko tudi spremenjena količina in barva čišče. Pogosto pride tudi do zastoja čišče ali celo do lohometre, ker se cervikalni kanal zapre s

koaguli in ostanki ovojev. Vzrok subinvolucije je lahko dolgotrajni porod, preraztegnjenost miometrija (mnogoplodna nosečnost, velik plod, mnogorodnica, zvečana količina plodovnice), največkrat pa vnetje.

**Endometritis** je najpogostejša oblika poporodne okužbe in je omejena na sluznico. Pokaže se nekaj dni po porodu, z visoko telesno temperaturo, glavobolom in splošnim slabim počutjem. Maternica je boleča in čišča je povečana in spremenjena. Neprijeten vonj čišče je vedno znak vnetja z anaerobi, pri aerobih pa spremenjenega vonja ne zaznamo. Povzročitelji so običajno endogene bakterije, med eksogenimi pa stafilokoki in streptokoki. Že pri sumu na endometritis vzamemo cervikalni bris za določitev vrste povzročitelja. Ustrezna terapija je antibiotik: ampicilin ali cefalosporin, uporablja se tudi amoksicilin s klavulonsko kislino ali cefalosporin II. generacije (6).

Zelo pomembna je tudi anogenitalna nega in umivanje rok.

Sum na **ostanke placente** v maternični votlini preverimo z ultrazvočno preiskavo. Sledi ji kiretaža ali histeroskopska odstranitev zaostalega trofoblastnega tkiva.

Med **poškodbami mehke porodne poti** prevladujejo raztrganine presredka in nožnice, k ranam pa spada tudi epiziotomija. Epiziotomija, ki se celi per primam ne potrebuje nobenega zdravljenja, rana mora biti suha in čista. Edem zmanjšujemo s hlajenjem.

Pri nepravilnem celjenju poškodb mehke porodne poti lahko pride do okužb. Nekaj dni po porodu postane okolica rane edematozna, pojavi se bolečina in rdečina. Rana se prekrije z sivozeleno nekrotično maso. Lokalna antibiotična terapija in izpiranje ran z dezinfekcijskimi raztopinami prepreči širjenje, če pa se v rani nabira gnoj, je potrebno šive odstraniti in omogočiti drenažo rane.

Med pogostejše poporodne okužbe uvrščamo tudi **okužbe sečil**. Pojavijo se konec prvega tedna po porodu in so predvsem posledica poškodb, kateterizacije, staze in retence urina. Glavni povzročitelj so koliformne bakterije. Cistitis spremlja boleča mikcija, disurične težave in blago zvečana telesna temperatura. Če ne pričnemo takoj z ustreznim antibiotičnim zdravljenjem, se okužba lahko razširi do ledničnega pelvisa, ki vodi v pielonefritis. Možnost vnetja se poveča, če urin zaostaja ali otročnica urinira prereditko. Močne bolečine zmanjšujemo z analgetiki (1).

## 6 Laktacija

Je tvorba mleka v dojkah. Poteka v dveh oz. treh stopnjah.

### 6.1 Laktogeneza I

Laktogeneza I prične v sredini nosečnosti, ko mlečni žlezi začneta tvoriti manjše količine izločka (mleziva ali kolostruma). V času nosečnosti je izločanje mleka zavrtlo zaradi visokih plazemskih koncentracij progesterona (7) in verjetno (pri ljudeh) tudi estrogena. Študije nakazujejo, da so za razvoj mlečnih alveolov potrebni in za kasnejše uspešno dojenje pomembni progesteron (8), prolaktin (9) in verjetno tudi placentalni laktogen.

Za nastop laktogeneze II. stopnje je potreben razvit epitelij mlečnih žlez, stalna raven prolaktina v krvi blizu 200 ng/ml in omenjeno

zmanjšanje ravni progesterona. Kolostrum, ki nastaja med nosečnostjo in nekaj dni po porodu vsebuje relativno visoke koncentracije natrija in klorida, zaščitnih molekul, kot so imunoglobulini in laktoferin, nizka pa je koncentracija laktoze, odsoten je kazein (10).

### 6.2 Laktogeneza II

Laktogeneza II. stopnje nastopi ob začetku obilnega izločanja mleka iz dojk v prvih 4 dneh po rojstvu, ko pride do postopnega znižanja progesterona v krvi. Prvo znatno povečanje izločanja mleka nastane po 30 do 40 urah po rojstvu, ko »pride mleko« v dojke.

Laktacija ali laktogeneza III. stopnje (galaktopoeza) se nadaljuje dokler se mleko redno odstranjuje iz dojk (sesanje otroka, umetno izbrizgavanje). Odvisna je tudi od dobro delujoče hipotalamo-hipofizne osi, ki uravnava prolaktin in oksitocin, ter od ustrezne pripravljenosti žleznega tkiva dojk.

Senzorni živčni končiči, ki so v bradavicah in v kolobarjih dojk, se ob sesanju vzdružijo. Po aferentni živčni poti dražljaji prehajajo po hrbtenjači v mezencefalon, od tam v hipotalamus, ki spodbudi tvorbo in izločanje prolaktina iz adenohipofize z zavoro PIF (**p**rolactin-inhibiting **f**actor) – dejavnika zavore izločanja prolaktina. Prolaktin, ki je hormon sestavljen iz 198 aminskih kislin, z molekularno težo 23.000, nato v dojkah spodbuja nastajanje in izločanje mleka. (11).

Tako novorojenček 5. dan po rojstvu v povprečju prejme od 500 do 750ml mleka, kar je v primerjavi s količino in sestavo kolostruma (od 50 do 100ml/dan) znatna količinska in kakovostna sprememba (12). Hitrejša sprememba v sestavi nastajajo v prvih 4 dneh iz kolostruma v prehodno mleko, ki se nato po 14 dneh laktacije postopoma spremeni v zrelo mleko. Počasnejše spremembe se nato dogajajo pri sestavinah zrelega mleka v celotnem poteku laktacije (10).

V prvih 4 dneh po porodu poteka sinteza mleka neodvisno od stimulacije dojk. V tem času so ravni prolaktina v krvi pri doječih in ne doječih otročnicah enake (13). Za nadaljevanje in vzdrževanje laktacije je ob ustreznih tvorbi in sproščanju mleka v alveole ter žlezna izvodila nujno redno praznjenje dojk. Zmanjšano sesanje dojk pomeni manjšo stimulacijo za izločanje prolaktina iz adenohipofize. Ustrezne osnovne ravni prolaktina v krvi doječe matere pa so v prvem tednu dojenja nujne za tvorbo mleka in se prav ob pogostem sesanju povečujejo. Drugi pomemben hormon za dojenje je oksitocin, ki se izloča iz nevrohipofize in brez katerega otročnica ne bo mogla dojeti, ker ne bo prisoten refleks iztiskanja mleka (let-down refleks).

Iztekanje mleka iz dojk omogoča krčenje mioepitelijskih celic, ki s svojimi podaljški, kot košare ovijajo mlečne alveole, skladišča mleka, ki stalno nastaja. Ko začne otrok sesati dojko (stimulacija živčnih končičev v bradavici in kolobarju) ali že ob njegovem joku, ali celo ob materini pripravi na dojenje, se iz nevrohipofize doječe matere izloča nonapeptid oksitocin, ki ga kri prinese do dojk. Tam se veže na specifične receptorje mioepitelijskih celic, povzroči njihovo krčenje ter s tem potiskanje mleka v izvodila. V mlečnih izvodilih oksitocin pospešuje prehod mleka s krčenjem longitudinalno položenih podaljškov mioepitelijskih celic, ki skrajšujejo in širijo svetline za lažji pretok proti bradavicam. Proces pri katerem se mleko iztiska iz dojk imenujejo »let-down« refleks ali refleks iztiskanja mleka (2). Že dolgo je tudi znano, da bolečina ali psihološki stres zmanjšujeta izločanje mleka (14). Fiziološka podlaga temu je zavora izločanja oksitocina

(15). Močan inhibitor izločanja oksitocina je etilni alkohol, ki odvisno od odmerka zavira iztiskanje mleka (16). Pri eksperimentalnih živalih so dokazali možganske vplive oksitocina, ki naj bi imel vlogo pri spodbujanju materinskega vedenja (17).

Količino izločenega mleka uravnava ob ostalih že omenjenih, tudi dva lokalna dejavnika. V mleku sesalcev so našli beljakovino, ki so jo poimenovali »FIL« (feedback inhibitor of lactation). Kadar v dojki mleko zastaja, se povečuje koncentracija lokalnega beljakovinskega zaviralca, ki zmanjša tvorbo mleka (18). Drugi dejavnik lokalnega nadzora nad tvorbo in izločanjem mleka pa bi lahko bilo tudi raztegotanje alveolarnih celic, ko bi prenapolnjenost alveolov povzročila zmanjšanje nastajanja mleka (19).

## 7 Celični mehanizmi nastajanja in izločanja mlečnih sestavin

V stenah mlečnih alveolov so epiteljske celice, ki jih imenujejo laktociti. To so kuboidne celice v katerih nastajajo in ob ali skozi katere na 5 načinov lahko prehajajo molekule iz krvi, se izločajo v svetline alveolov ter tvorijo mleko. Vseh pet načinov poteka hkrati in pretvarja predstopnje iz krvi ali intersticija dojk v sestavine mleka. Nekatere od teh poti, kot sta eksocitoza mehurčkov z beljakovinami in transcitoza imunoglobulinov, so podobne prehajanju molekul skozi epitelije mnogih tkiv. Nasprotno pa je mehanizem izločanja maščob specifičen za epitelij dojk.

Ob paracelularni poti nastopajo še 4 mehanizmi izločanja sestavin mleka: eksocitoza, sinteza in izločanje maščob, prenos molekul preko apikalne membrane in transcitoza intersticijskih molekul (2).

### 7.1 Eksocitoza

Tako se izloča večina sestavin vodnega dela mleka. Izločanje začne v celičnem jedru s sintezo mRNA (informacijska ribonukleinska kislina), ki je model za beljakovinsko sintezo. Nastale beljakovine prehajajo v endoplazmatski retikulum, kjer se zvijejo, preoblikujejo in nato prenesejo skozi Golgijev aparat, kjer sodelujejo pri nastanku mehurčkov (veziklov). Sekretorni mehurčki (vezikli) se pomikajo skozi celice do plazemske opne, kjer z eksocitozo vsebino izpraznijo v alveolarno svetlino (mleko).

### 7.2 Sinteza in izločanje maščob

V gladkem endoplazmatskem retikulumu epitelijnih celic dojk iz maščobnih kislin in glicerola nastajajo kapljice triacilglicerolov. Združujejo se v kapljice, ki se prenašajo na alveolarni del epitelijnih celic. Maščobne kapljice izbočijo apikalno membrano in se postopoma z njo ovijejo. Brstijo in se ločijo od celic kot mlečno-maščobni globuli, ki vsebujejo ob maščobah tudi fosfolipidni membranski ovoj ter občasno tudi manjše dele citoplazme (20). Tako se v mleku lahko nahaja katera koli sestavina citoplazme laktocitov.

Membrana, ki obdaja mlečno-maščobne globule ima dvojno funkcijo: je osnovni dietni vir fosfolipidov in hkrati preprečuje zlivanje maščobnih kapljic v velike kaplje, ki bi se težko izločale.

### 7.3 Prenos skozi apikalno membrano

Za razliko od ostalih poti izločanja mleka je ta način manj raziskan. Na živalskih modelih so ugotovili, da bi se v mleko tako lahko prenašali

natrij, kalij, klorid, monosaharidi in voda (21). Preko membrane niso prehajali kalcij, fosfat in citrat. Sklepajo, da ta način prehoda za nekatere manjše molekule ni možen.

### 7.4 Transcitoza intersticijskih molekul

Beljakovinske molekule iz intersticijskega prostora lahko prehajajo v mleko preko žleznega epitelija na dva načina – s transcitozo in po paracelčni poti. Med laktacijo je paracelčna pot zaprta z medceličnimi povezavami (tight junctions), zato ostaja za prehod beljakovin iz intersticija v mleko samo transcitoza. Največ raziskav transcitoze je bilo povezanih s prehodom molekul slgA (sekretorni imunoglobulini razreda A), ki jih tvorijo plazmatke v intersticiju mlečnih žlez ali nastajajo drugod v telesu. Molekule IgA se vežejo na receptorje na bazalni površini žleznih epitelijnih celic. Celotni kompleks IgA+receptor z endocitozo vstopa v celice in se prenese do apikalne opne, kjer se zunanji del receptorja in IgA odcepita ter izločita v mleko kot slgA. Odcepljeni del receptorja se imenuje sekretorna komponenta in izločena molekula je slgA (22). Po tej ali podobnih poteh prehajajo iz plazme v mleko številne beljakovine, hormoni in rastni dejavniki, kot so serumski albumin, inzulin, prolaktin in inzulinu podoben rastni faktor-1.

### 7.5 Paracelčna pot izločanja

Paracelularna ali obcelična pot je prehod molekul v mleko med celicami. Ob polni laktaciji je oviran obcelični prehod celo za molekule z majhno molekularno težo, zaradi tesnilom podobnih struktur, ki jih imenujejo »tesni stiki« (tight junctions) in povezujejo sosednje epitelne celice med seboj (23). Čeprav za imunske celice kaže, da lahko z diapedezo prehajajo med epiteljskimi celicami v mleko, pa se tesni stiki za njimi ponovno zaprejo (24). Ob mastitisu ali po involuciji žleznega epitela pričnejo povezave med celicami puščati in omogočajo sestavinam iz intersticija neoviran prehod v mleko. Ob odprtih med celičnih tesnih stikih so v izločku mlečnih žlez visoke koncentracije natrija in klora, kar je lahko koristno za diagnosticiranje problemov v dojkah (25).

## 8 Sestava ženskega mleka

Žensko mleko je kompleksna tekočina z različnimi fazami, ki jih je mogoče ločiti med seboj s fizikalnimi metodami (1).

Kadar žensko mleko nekaj ur stoji ali ga kratek čas centrifugiramo z majhnimi obrati, se mlečno-maščobni globuli, ki jih sestavljajo pretežno trigliceridi, ločijo v zgornjo plast – smetane, pod njo ostane plazemska faza mleka. Mlečne maščobe sestavljajo še holesterol, fosfolipidi in steroidni hormoni.

Celični elementi v ženskem mleku so pretežno odlučene epiteljske celice, makrofagi, nevtrofilni granulociti in limfociti, ki pa zasedajo majhen volumski del mleka.

Kazeinski miceli sestavljajo posebno fazo, ki jo je mogoče ločiti ob centrifugiranju s hitrimi obrati ali ob zakisanju mleka. Te molekule dajejo mleku značilno belo barvo.

Vodni del mleka, ki ga imenujejo tudi sirotka, je tekočina, ki ostane po izločitvi kazeina in maščob iz mleka. To je raztopina specifičnega mlečnega sladkorja (disaharida laktoze), mlečnih beljakovin (razen

kazeina), kot so laktoferin in slgA, monovalentnih ionov (natrij, kalij, klorid, citrat, kalcij, prosti fosfat) in večine ostalih manjših vodotopnih sestavin mleka.

Sestava zrelega ženskega mleka, ki se prične tvoriti po prvih 14 dneh dojenja, je relativno stalna. Z materino dieto pa se lahko spreminja vsebnost maščobnih kislin v njenem kolostrumu in mleku (26). Na splošno je malo sestavin mleka kritično odvisnih od materine prehrane. Taki sta vitamin B<sub>12</sub> pri strogih vegetarijankah (27) in selen (28).

Koncentracije prehranskih snovi v mleku so dokaj neodvisne od materine presnove. Za večino mlečnih sestavin so sekretorni mehanizmi ločeni od mehanizmov, ki pri materah nadzirajo pretok hranil. Zato je dojenim otrokom na voljo zadostna količina materinega mleka primerne sestave tudi ob nepopolni prehrani doječih mater.

Med mnogimi snovmi v majhnih koncentracijah nastopajo različni encimi, vitamini, oligosaharidi, elementi v sledovih ter rastni dejavniki, katerih izločanje in delovanje še ni dokončno pojasnjeno (2).

## 9 Mastitis

Mastitis je vnetje mlečnih žlez oz. dojk zaradi okužbe, ki jo povzročijo bakterije kot so *Staphylococcus aureus*, *Echerichia coli* in redkeje *Streptococcus*. Mesto vstopa povzročitelja v dojko je lahko skozi mlečna izvodila, skozi razpoke na bradavici (fisure) v limfatične vode dojke ali razširitev okužbe preko krvi.

Klinični znaki mastitisa so nenaden dvig telesne temperature nad 38,5 stopinj Celzija ali več, mrzlica in splošno slabo počutje z občasnim bruhanjem. Na prizadeti dojki je rožnato rdeč, občutljiv, topel in otekel trikoten predel.

Dejavniki, ki lahko privedejo do nastanka mastitisa so: slabo praznjenje dojk, prisotnost bakterij in zmanjšana materina odpornost zaradi utrujenosti ali stresa. Ovirano praznjenje dojk je lahko tudi posledica pretesnih oblačil, ki pritiskajo na dojko, kar povzroči zamašitev izvodil. Če je stanje dovolj zgodaj ugotovljeno lahko z lokalno masažo, toplimi oblogami in počitkom preprečimo napredovanje v polno izražen mastitis. Izpuščanje obrokov dojenja lahko povzroči prenapetost dojk, zamašitev izvodil in nato mastitis. Razpokane ali boleče bradavice lahko napovedujejo problem bolj zaradi tega ker se matere izogibajo temeljitemu praznjenju dojk (10).

Ocene pogostnosti mastitisa v prvih 6 mesecih dojenja se gibljejo med 3 in 33% (29).

Med zaplete v poteku mastitisa sodi ponovitev vnetja v dojki ali napredovanje v absces dojke, kar lahko po oceni avstralskih avtorjev nastane v 3%. V isti kohorti doječih mater so imeli 17% žensk z mastitisom (30).

Ukrepanje ob mastitisu se prične s preprečevanjem zastajanja mleka v dojkah s pogostim in učinkovitim odstranjevanjem mleka. V pomoč je masaža prizadete dojke od predela z zastojem proti bradavici. Za zdravega, donošenega otroka med mastitisom matere ni nobene ovire za nadaljevanje dojenja.

Ibuprofen je učinkovit, kot proti vnetno in proti bolečinsko sredstvo in se ob uporabi običajnih odmerkov ne izloča z materinim mlekom.

Dokler so simptomi mastitisa blagi in trajajo manj kot 24 ur običajno zadostujejo opisani konzervativni ukrepi. Kadar se med 12 in 24 urami simptomi ne izboljšajo, ali je ženska akutno bolna, je priporočljivo ustrezno antibiotično zdravljenje. Glede na možne povzročitelje priporočajo na penicilinazo odporne peniciline, kot so dikloksa ali flukloksacilin. Pri alergiji na penicilin so primerni cefalosporini prve generacije ali klindamicin. Mnogi strokovnjaki priporočajo od 10 do 14 dnevno zdravljenje, kar pa ni bilo preverjeno s kontroliranimi raziskavami (31).

## 10 Zaključek

O fizioloških in psihičnih spremembah pri zdravih otročnicah malo razmišljamo, naša pozornost je predvsem usmerjena v nosečnost. Spremembe so precej hitrejše kot prilagoditve na nosečnost in zavedamo se jih šele, ko nastopijo zapleti. Maternalna umrljivost je eden najpomembnejših kazalcev vitalne statistike ter indikator razvitosti in uspešnosti varovanja reproduktivnega zdravja nekega okolja. Znanje in razumevanje poporodnega obdobja je tudi osnova vodenja puerperija pri otročnicah s kroničnimi boleznimi.

Dojenje je po priporočilih mnogih strokovnih teles najboljša naravna začetna prehrana za novorojenčke. Izključno dojenje naj traja do 6. meseca otrokove starosti in nato ob ustreznih dopolnilni prehrani do drugega leta ali po želji še dalj (32). Pomen, ki ga ima ta način hranjenja za rast in razvoj v prvih in tudi kasnejših letih življenja tako za otroka, kot za doječo mati, odsevajo in utrjujejo številne raziskave in ugotovljena dejstva o fiziologiji laktacije.

## 11 Literatura

1. Pajtar M. Puerperij – poporodno obdobje. V: Pajntar M, Novak-Antolič Ž, ur. Nosečnost in vodenje poroda. Cankarjeva založba, 1994; 236-40.
2. Neville MC. Anatomy and physiology of lactation. In: Schanler KJ, ed. Breastfeeding 2001. Part I. The evidence for breastfeeding. *Ped Clin N Am* 2001; 48 (1): 13-34.
3. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Hauth JC, Gilstrap LC, Wenstrom KD. The Puerperium. In: Williams Obstetrics, 22<sup>nd</sup> ed. McGraw-Hill, 2005: 695-710.
4. Blaustein A. Placentation. In: Pathology of the female genital tract. Springer Verlag, 1977: 638-645.
5. Šajina Stritar B. Fiziološka involucija maternice po porodu – ultrazvočno spremljanje. V: Novak-Antolič Ž, ur. VIII. Novakovi dnevi, Poporodno obdobje: (mati in otrok). Združenje za perinatalno medicino, 2007: 29-39.
6. Ogrizek Pelkič K. Genitalni infekti po porodu. Definicije, diferencialna diagnoza. V: Novak Antolič Ž, ur. VIII. Novakovi dnevi, Poporodno obdobje: (mati in otrok). Združenje za perinatalno medicino, 2007: 124-129.
7. Kuhn NJ. Progesterone withdrawal as the lactogenic trigger in the rat. *J Endocrinol* 1969; 44: 39-54.
8. Humphreys RC, Lydon J, O'Malley BW, Rosen JM. Use of PRKO mice to study the role of progesterone in mammary gland development. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 1997; 2: 343-54.

9. Ormandy CJ, Binart N, Kelly PA. Mammary gland development in prolactin receptor knock out mice. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 1997; 2: 355-63.
10. Allen JC, Keller RP, Archer PC, Neville MC. Studies in human lactation: 6. Milk composition and daily secretion rates of macronutrients in the first year of lactation. *Am J Clin Nutr* 1991; 54: 69-80.
11. Lawrence RA, Lawrence RM. Physiology of lactation. In: Lawrence RA, Lawrence RM eds. *Breastfeeding. A guide for the medical profession*. 6<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Mosby; 2005. p. 65-104.
12. Neville MC, Keller RP, Seacut J, Lutes V, Neifert M, Casey C, et al. Studies in human lactation: Milk volumes in lactating women during the onset of lactation and full lactation. *Am J Clin Nutr* 1988; 48: 1375-86.
13. Vigneri R, Squatrito S, Pezzino V, Cinquerui E, Proto S, Montoneri C. Spontaneous fluctuations of human placental lactogen during normal pregnancy. *J Clin Endocrinol Metab* 1975; 40: 506-9.
14. Newton M, Newton NR. The let-down reflex in human lactation. *J Pediatr* 1948; 33: 698-704.
15. Ueda T, Yokoyama Y, Irahara M, Aono T. Influence of psychological stress on suckling-induced pulsatile oxytocin release. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 259-62.
16. Cobo E. Effect of different doses of ethanol on the milk-ejecting reflex in lactating women. *Am J Obstet Gynecol* 1973; 115: 817-21.
17. Keverne EB, Kendrick KM. Maternal behaviour in sheep and its neuroendocrine regulation. *Acta Paediatr* 1994; 397(suppl): 47-56.
18. Wilde CJ, Addey CV, Bryson JM, Finch LM, Knight CH, Peaker M. Autocrine regulation of milk secretion. *Biochem Soc Symp* 1998; 63: 81-90.
19. Millar ID, Barber MC, Lomax MA, Travers MT, Shennan DB. Mammary protein synthesis is acutely regulated by the cellular hydration state. *Biochem Biophys Res Commun* 1997; 230: 351-5.
20. Houston GE, Patton S. Factors related to the formation of cytoplasmic crescents on milk fat globules. *J Dairy Sci* 1990; 73: 2061-6.
21. Linzell JL, Peaker M. Mechanism of milk secretion. *Physiol Rev* 1971; 51: 564-97.
22. Monks J, Neville MC. Albumin transcytosis across the epithelium of the lactating mouse mammary gland. *J Physiol* 2004; 560: 267-80.
23. Nguyen DAD, Neville MC. Tight junction regulation in the mammary gland. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 1998; 3:233-46.
24. Lin Y, Xia L, Turner JD, Zhao X. Morphologic observation of neutrophil diapedesis across bovine mammary gland epithelium in vitro. *Am J Vet Res* 1995; 56: 203-7.
25. Morton JA. The clinical usefulness of breast milk sodium in the assessment of lactogenesis. *Pediatrics* 1994; 93: 802-6.
26. Fidler N, Koletzko B. The fatty acid composition of human colostrum. *Eur J Nutr* 2000; 39 (1): 31-7.
27. Specker BL, Black A, Allen L, Morrow F. Vitamin B-12: low milk concentrations are related to low serum concentrations in vegetarian women and to methylmalonic aciduria in their infants. *Am J Clin Nutr* 1990; 52: 1073-6.
28. Mannan S, Picciano MF. Influence of maternal selenium status on human milk selenium concentration and glutathione peroxidase activity. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 95-100.
29. Buescher ES. Human milk and infectious diseases. In: Hale WT, Hartmann P, eds. *Textbook of human lactation*. Amarillo, Texas: Hale Publishing; 2007. p. 193-212.
30. Amir LH, Forster D, McLachlan H, Lumley J. Incidence of breast abscess in lactating women: a report from Australian cohort. *BJOG* 2004; 111: 1378-81.
31. Neifert MR. Clinical aspects of lactation: promoting breast-feeding success. *Clin Perinatol* 1999; 26: 281-306.
32. Protection, promotion and support of breastfeeding in Europe: a blueprint for action. Final Draft. Dublin: Unit for Health Services Research and International Health, IRCCS Burlo Garofolo; June 2004.