

Hormoner hos kvinder og menstruationscyklus

De kvindelige kønshormoner er progesteron og østrogen. De produceres i æggestokkene, nærmere bestemt i folliklerne og i det gule legeme. Progesteron produceres desuden i binyrerne. Det gule legeme, også kaldet corpus luteum, er en hormonproducerende kirtel, der dannes af omdannede follikelceller efter ægløsning (se fig. 3.15.5). De kvindelige kønshormoner stimulerer udviklingen af de kvindelige kønsorganer, ægmodning, vækst af bryster, opbygningen af et større fedtlag under huden samt kønsdriften.

Kvinder har ligeledes en lille produktion af hormonet testosteron i binyrebarken, som stimulerer vækst af kønsbehåring og har betydning for kønsdriften.

Koncentrationen af kønshormoner hos kvinder varierer i løbet af menstruationscyklus, og derfor er reguleringen mere kompliceret i forhold til testiklernes stabile produktion af testosteron.

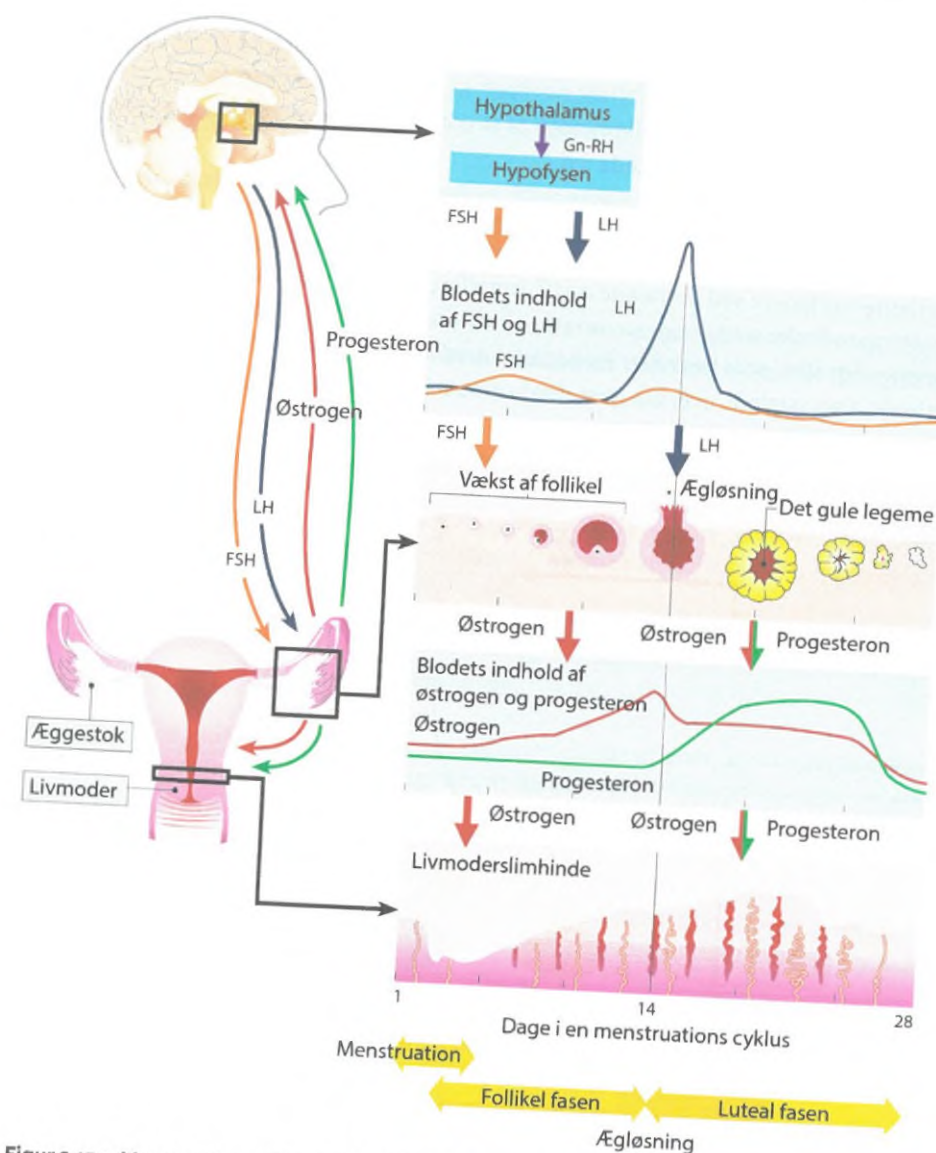
Menstruationscyklus

De fleste piger bliver kønsmodne og starter med at menstruere, når de er mellem 10 og 16 år. De er nu biologisk klar til, at blive gravide. En menstruationscyklus varer i gennemsnit 28 dage men kan variere meget. Menstruationscyklus gentages, indtil kvinden går i overgangsalderen omkring 45-55 års alderen.

Menstruationscyklus kan deles op i fire faser – menstruation, follikelfase, ægløsning og lutealfasen. Den første dag i cyklus er menstruationsblødningens første dag og forekommer, når ægget ikke er blevet befrugtet.

Hver måned modnes flere ægceller i folliklerne. Det er FSH, der stimulerer denne modning, og som også stimulerer follikelcellerne til at producere østrogen. Østrogen har en negativ feedback på FSH, og derfor falder koncentrationen af FSH i den sidste del af follikelfasen (se fig. 3.15.5). I resten af cyklussen forhindrer østrogen derfor, at flere follikler modnes. Efter ca. 12-16 dage er der normalt kun én follikel, der er færdigudviklet og kan frigive sit æg ved ægløsning. Frigives der flere æg, kan det resultere i tvææggede tvillinger.

Ægløsningen sker, når folliklen bliver stimuleret af hormonet LH, som udskilles i større mængder pga. den højere koncentration af østrogen. Det er et eksempel på positiv feedback. Ægløsning kaldes også den centrale hændelse. Når ægget er frigivet til æggeledertragten, omdannes follikelcellerne til det såkaldte gule legeme, som er en kirtel, der producerer østrogen og især progesteron. Det er starten på den såkaldte lutealfase. Det gule legeme går til grunde, hvis der ikke sker en befrugtning, og koncentrationen af østrogen og progesteron falder derfor. Det medfører, at livmoderens slimhinde afstødes, og blødningen starter. Dermed er der ingen negativ feedback på FSH-udskillelsen fra hypofysen, og dermed kan en ny cyklus begynde.



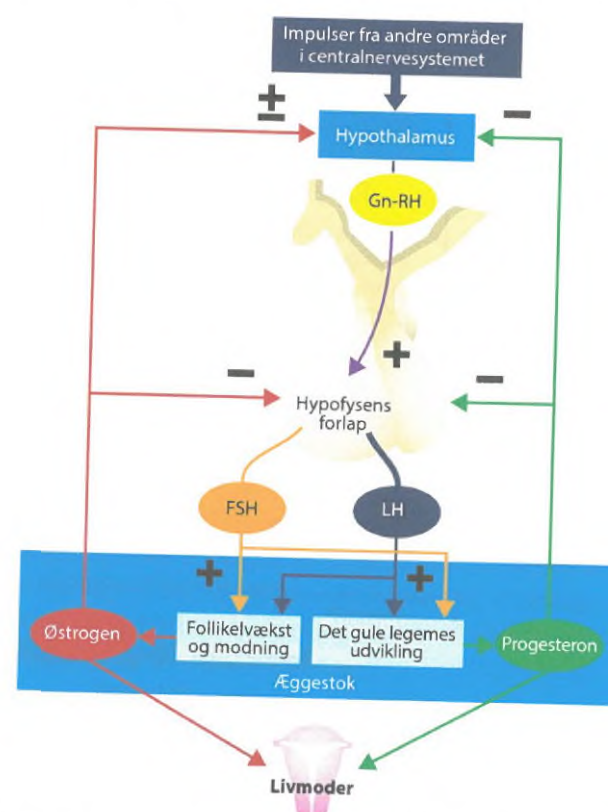
Figur 3.15.5 Menstruationscyklus kan inddeles i de fire faser; menstruation, follikelfasen, ægløsning og lutealfasen. Menstruationscyklussens faser styres af hormonerne FSH, LH, østrogen og progesteron, som har betydning for udviklingen af ægget, ægløsning, udvikling af det gule legeme, samt udviklingen af livmoderslimhinden.

I løbet af menstruationscyklus sker der ændringer i livmoderen. Livmoderen skal nemlig være klar til at tage imod ægget, hvis det befrugtes, så det kan sættes fast.

Den øgede koncentration af østrogen i follikelfasen fremmer væksten af livmoderslimhinden, så den bliver tykkere. Samtidig dannes der flere blodkar, så et evt. fosteranlæg kan få

næring. Efter ægløsning og dannelse af det gule legeme medfører den højere koncentration af progesteron, at slimhinden bliver svampet, så fosteranlægget kan sættes fast. Progesteron stimulerer også kirtler i slimhinden til at udskille et kulhydratrigt sekret, der er et næringsmedium for det befrugtede æg.

Progesteron og østrogen påvirker livmoderhalsens slimproduktion. Slimen bliver mere tyndtflydende, når østrogenniveauet er højt. Det sker omkring ægløsning og medfører, at sædcellerne har lettere ved at trænge op til livmoderen og videre til æggelederne, hvor befrugtningen finder sted. Progesteron stimulerer dannelsen af en tyktflydende og ugen-nemtrængeligt slim, som beskytter livmoderen mod fremmede mikroorganismer og infektioner. Den samlede oversigt over den hormonelle regulering ses på figur 3.15.6.



Figur 3.15.6 Den hormonale kontrol af æggestokkens funktion. Sekretionen af FSH og LH stimuleres af Gn-RH fra hypothalamus. FSH stimulerer folliklernes vækst og modning, herunder produktionen af østrogen i folliklens celler. LH stimulerer produktionen af østrogen i folliklens celler og produktion af østrogen og progesteron i det gule legeme (corpus luteum). Østrogen og progesteron hæmmer henholdsvis FSH- og LH-udskillelsen ved negativ feedback. Nær ægløsningstidspunktet, hvor østrogenkoncentrationen er høj, påvirkes hypothalamus til udskillelse af Gn-RH, som medfører kraftig udskillelse af LH. Østrogen øger udskillelse af LH ved positiv feedback.

Hormonforstyrrende stoffer

Anders har i nyhederne hørt, at der findes stoffer, der kan forstyrre hormonbalancen. Men hvilken effekt har de egentlig?

Der er set en stigning i nedsat sædkvalitet, forekomsten af testikelkræft og misdannelser af kønsorganerne hos drengebørn. Det tyder på, at årsagen til dette er påvirkning fra hormonforstyrrende stoffer.

Hormonforstyrrende stoffer er kemiske stoffer, der har samme virkning som kroppens naturlige hormoner, eller som forstyrrer produktionen af de naturlige hormoner i kroppen. Det medfører forstyrrelser i kroppens hormonbalance.

Hormonforstyrrende stoffer findes rigtig mange forskellige steder. Det kan fx være i pleje-produkter og kosmetik, fødevareremballage, mad og drikke, elektronik, tøj, møbler, forskellige tilsætningsstoffer i plastikvarer, byggematerialer og sprøjtemidler. EU har en liste på 194 stoffer, som er påvist at have hormonforstyrrende effekt på mindst én organisme.

Desuden har mange af stofferne en kombinationseffekt, også kaldet synergieffekt. Det betyder, at selvom et enkelt kemikalie har lille eller ingen effekt, vil det i kombination med andre kemikalier pludselig have en stor effekt.

Det er utroligt vanskeligt, at teste alle millioner af kombinationer, som forskellige kemika-lier kan kombineres på. Derfor er det svært, at danne sig et billede af hvor stort et pro-blem, de udgør. Når myndighederne vurderer et kemikalie, tages der ikke højde for kom-binationseffekten. Det testes og vurderes enkeltvis.

Fostre er særligt sårbare for hormonforstyrrende stoffer. Stofferne optages af moderen og via hendes blod, når det moderkagen og derigennem fosteret og medfører, at der opstår fejl i kønsdifferentieringen især hos drengefostre.

Både østrogen og testosteron findes hos begge køn. Over 95 % af kroppens østrogen er bundet til transportproteiner i blodet og er derved passive. Det resterende findes frit i blodet, og kan herfra trænge ind i målcellerne og binde sig til receptorer (se fig. 3.15.7). Hormonreceptorkomplekset trænger ind i cellens kerne, og her aktiverer det et eller flere gener, og proteinsyntesen går i gang (se evt. afsnittet Øllets enzymer bliver til – protein-syntesen (se side 46) i kapitlet Brygmester – lav den bedste øl! (se side 19)).

Hormonforstyrrende stoffer, der har østrogenlignende effekt, bindes ofte ikke ligeså godt til transportproteinerne som naturligt østrogen. Derfor forbliver de frit i blodet, og derfor har selv små mængder af østrogenlignende stoffer stor virkning i kroppen.

I drengefostre bindes de østrogenlignende stoffer til østrogenreceptorer i hypothalamus (se fig. 3.15.8). Det bevirker, at produktionen af FSH nedsættes pga. negativ feedback. Den lavere mængde af FSH betyder, at der dannes færre sertoliceller i testiklerne (se afsnittet Kønsorganerne (se side 149))