

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYI

KAR



PÉCSI

TUDOMÁNYEGYETEM



Biológia felkészítő

Stromájer Gábor Pál

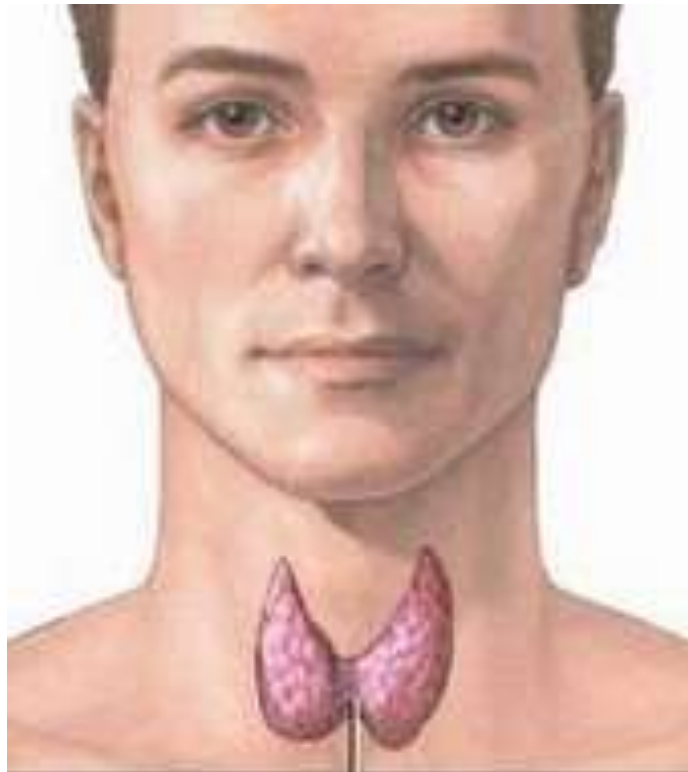
- **Hormonális szabályozás alapelvei**
- A hormonális szabályozást kémiai anyagok, ún. **hormonok** végzik. A hormonok sejtekben, szövetekben vagy belső elválasztású mirigyekben termelődnek és a véráram útján jutnak a célszervekhez. A hormonok termelődését részben a belső környezet egy-egy tényezője (folyadékháztartás, testhőmérséklet), részben az idegrendszer irányítja.

- Az **agyalapi mirigy** az agyban található, két lebenyre tagolódó szerv. Az **elülső lebenye** az agy bizonyos részének (a hipotalamusz) szabályozása alatt áll, az itt termelődő hormonok más belső elválasztású mirigyekre hatnak. Itt termelődő hormon:
 - - a mellékvese kéregállományára ható hormon (ACTH);
 - a pajzsmirigyserkentő hormon (TSH);
 - a tüszőérést serkentő hormon (FSH);
 - a sárgatest serkentő hormon (LH);
 - a tejelválasztást serkentő hormon (LTH);



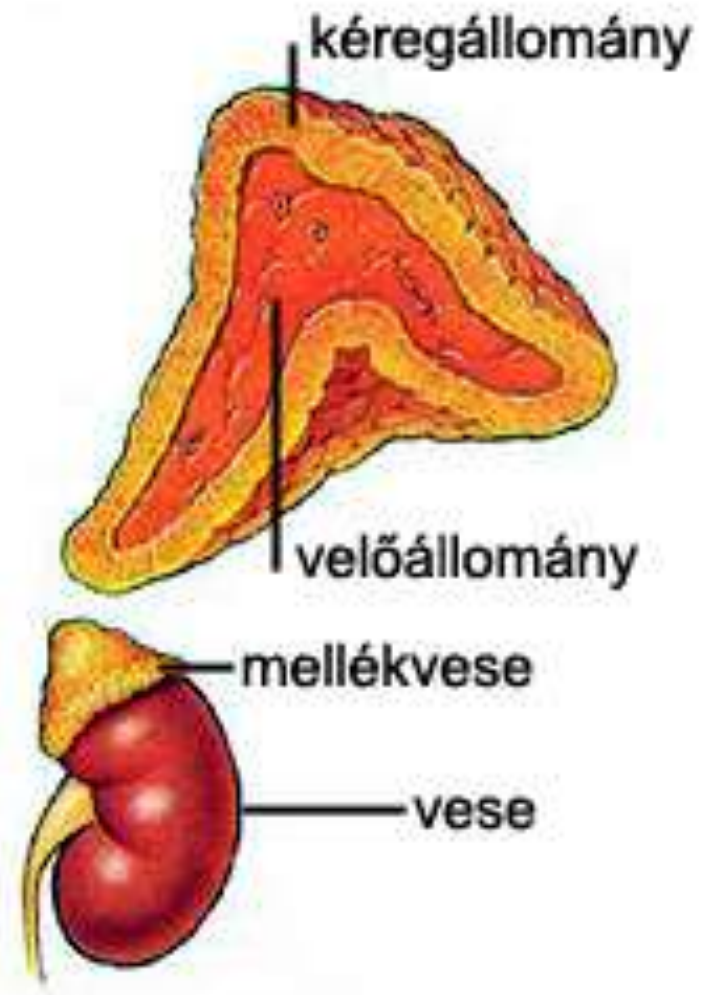
- A **hátsó lebeny** két hormonja az **oxitocin** és a **vazopresszin**. Az oxitocin simaizom-összehúzó hatású, a méh és az emlők simaizomzatára hat. A vazopresszin a vesére hat, a kanyarulatós csatornák és a gyűjtőcsatorna vízvisszaszívását fokozza.

- A **pajzsmirigy** a gége előtt található szerv, legfontosabb hormonja a **tiroxin**, amely jódtartalmú aminosav. Termelődését a TSH serkenti. A tiroxin a szervezet oxigén felhasználását szabályozza, fontos szerepet tölt be a sejtek differenciálódásában, valamint a normális növekedés kialakításában. Csökkentett tiroxin termelés esetén a pajzsmirigy kötőszövetes állománya megnő, ez a **golyva** vagy **strúma**.
- Amennyiben a pajzsmirigy már születés óta csökkent működésű **kretenizmus** alakul ki. A kretének aránytalan törpék, szellemileg visszamaradottak, nyelvük nagy, kilóg a szájukból, hasuk kidomborodó. A tiroxin túltermelésének jellemző tünetei az idegesség, a kapkodó mozgás, a fogyás. A betegség legáltalánosabb formája a **Basedow-kór**. Az ilyen betegekre jellemző a szem mögötti kötőszövet megnagyobbodása miatt a szem kidülledése.

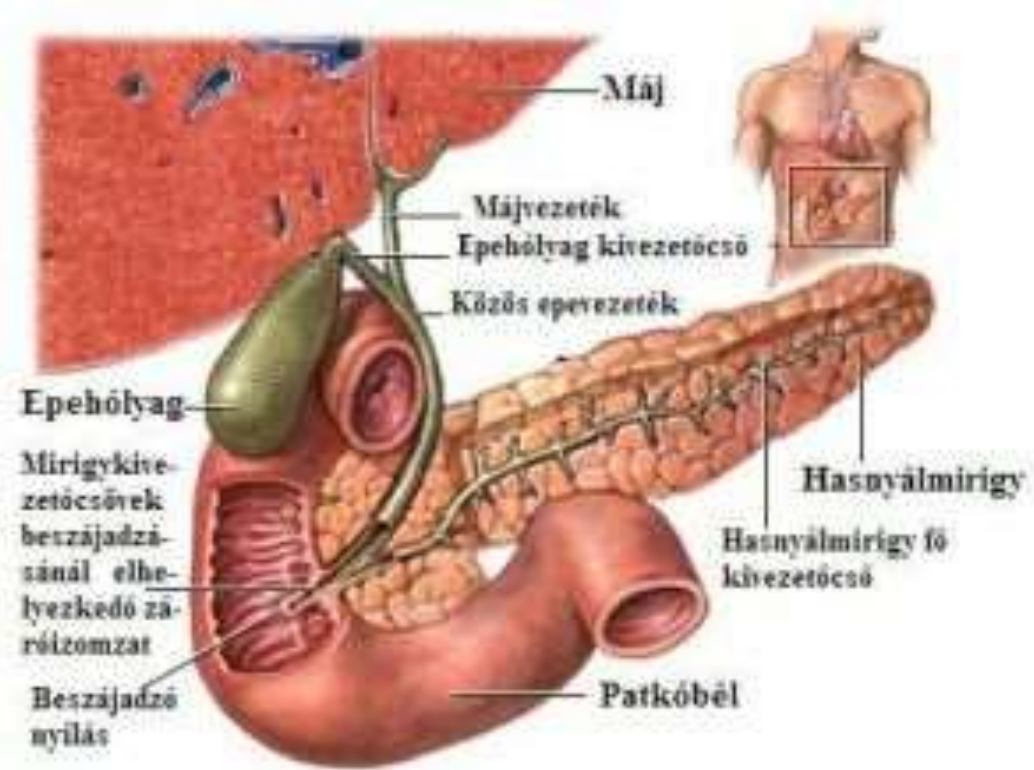


- A **mellékpajzsmirigy** a pajzsmirigy mögött található négy borsószem nagyságú mirigy, hormonja a **parathormon**, amely a kalciumszint szabályozásában vesz részt. Fokozza a csontok kalcium leadását, a vesében a kalcium visszaszívást és a bélben a kalciumfelszívást.
- Ezeknek köszönhetően a vér kalciumszintje növekszik. Csökkent termelése izomgörcsöket, túltermelése a belső szervek elmeszesedését, valamint a csontok felpuhulását okozza.

- A **mellékvese** a vese csúcsán található mirigy. A veséhez hasonlóan egy külső kéreg- és egy belső velőállományra tagolódik, ezek működése egymástól teljesen független, gyakorlatilag két különálló mirigy. A kéregállomány háromféle hormont termel:
 1. a vér Na⁺-szintjét emelő hormon;
 2. a máj szőlőcukorraktározását fokozó hormon;
 3. nemi hormonok, elsősorban hím nemi hormonok mindkét nemben;
- A mellékvese velőállományának legfontosabb hormonja az **adrenalin**, amely az idegrendszer működését serkenti, fokozza az energiaforgalmat, emeli a vércukorszintet



- A **hasnyálmirigy** kettős elválasztású mirigy, külső elválasztású része emésztőenzimeket, belső elválasztású része **inzulint** és **glukagont** termel. A két hormon a hasnyálmirigy **Langerhans-szigetek**nek nevezett sejtcsoportjaiban termelődik. Az inzulin csökkenti a vércukorszintet, serkenti a szőlőcukor raktározását, segíti a sejtek szőlőcukor felvételét. Hiányában alakul ki a **cukorbetegség**, ez esetben a vércukorszint magas, a beteg vizeletében glükózt van. Az inzulin túltermelődése esetén a vércukorszint drasztikusan lecsökken, zavartság, gyengeség jelentkezik, majd kóma alakulhat ki. A glukagon az inzulinnal ellentétes hatást fejt ki.

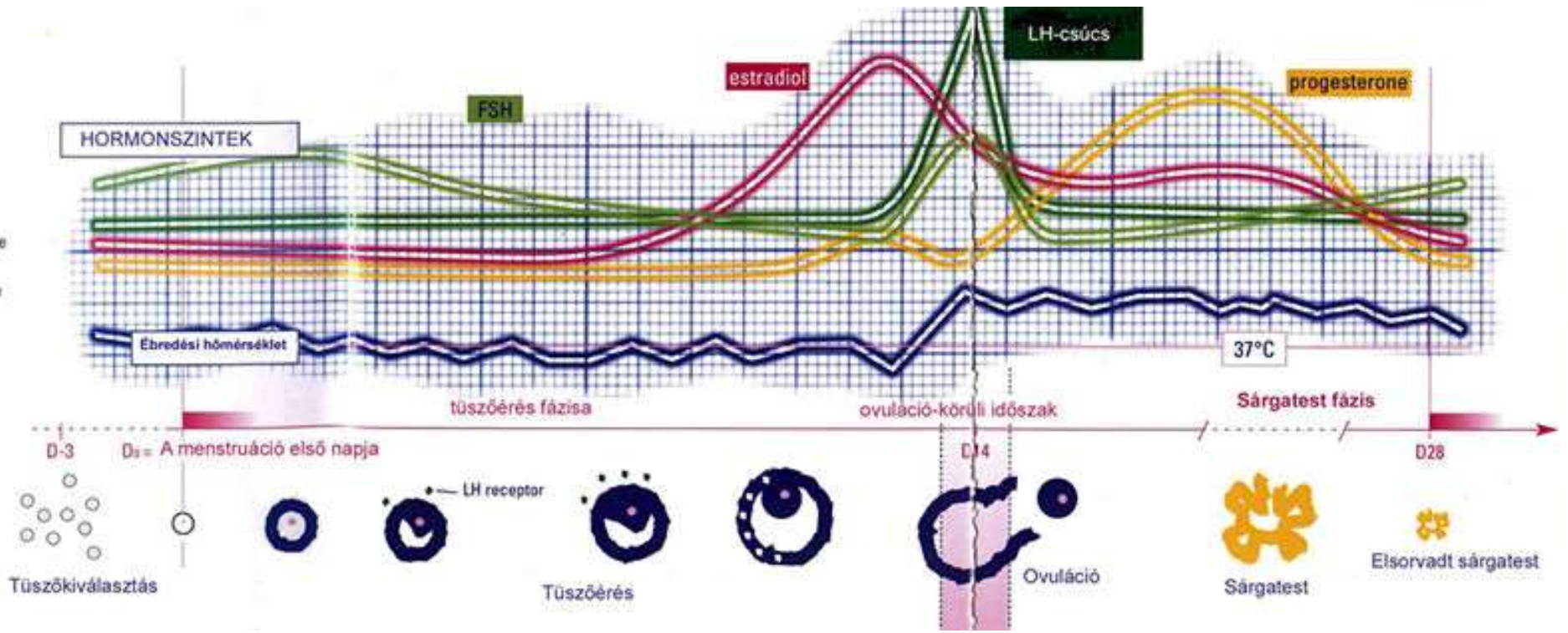


- A **here** a **tesztoszteron** nevű hormont termeli, amely embrionális korban az elsődleges, serdülő korban a másodlagos nemi jellegek kialakulásáért felelős. A tesztoszteron termelődését az agyalapi mirigy FSH és LH hormonjai szabályozzák

- A **petefészek** az **ösztrogént** és a **progeszteront** termeli. Mindkét hormon termelődése az agyalapi mirigy irányítása alatt van (FSH, LH).

A női nemi működés hormonális szabályozása

- A **menstruációs ciklus** első napjának a menstruáció kezdetét tekintjük. A ciklus elején az agyalapi mirigyben növekvő mennyiségben termelődő FSH hatására megindul a tüszőérés.
- Az érő tüsző hámsejtjei ösztrogén hormonokat termelnek. Az ösztrogének hatására a méh nyálkahártyája regenerálódni kezd a menstruáció után. Amikor az ösztrogénkoncentráció elér egy bizonyos értéket, hatására az agyalapi mirigyben hirtelen nagymértékben megemelkedik az LH termelése. Ez idézi elő a tüszőrepedést (**ovuláció**) és a sárgatest kialakulását, majd serkenti a sárgatest hormontermelését. A tüsző maradványából kialakuló sárgatest ösztrogén mellett progeszteront is termel. Az ösztrogén ugyanakkor negatív visszacsatolással hat az agyalapi mirigy tüszőserkentő hormonjának képződésére.
- Így a sárgatestben képződő ösztrogén visszacsatolás útján gátolja a tüszőserkentő hormon termelését, ezért a ciklus alatt újabb tüsző már nem érik meg. A progeszteron hatására a méhnyálkahártya megvastagszik, vérellátása fokozódik, ezzel alkalmassá válik a beágyazódásra és az embrió táplálására. Ezen felül gátolja a méhizomzat összehúzódását. Így a terhesség kialakulásában és fennmaradásában is alapvető szerepe van. A progeszteron további hatása, hogy visszacsatolással gátolja a sárgatest serkentő hormon termelődését az agyalapi mirigyben. Ha megtermékenyítés nem következik be, akkor a sárgatest elsorvad, az ösztrogén és a progeszteron koncentrációja lecsökken a vérben, és bekövetkezik a menstruáció.



- A hormonális fogamzásgátlás módszere az agyalapi mirigyre irányuló visszacsatoláson alapul. Ezek a készítmények ösztrogén- és progeszteronszerű anyagokat tartalmaznak kis mennyiségben, és ezeknek a hormonoknak a hatását utánozzák.
- A szervezetbe jutó ösztrogén a tüszőserkentő hormon termelését gátolja, a progeszteron pedig a sárgatest serkentő hormon képződését. Ezért a petefészekben nem történik tüszőérés és ovuláció.
- Ugyanakkor a méhnyálkahártya szerkezete ciklusosan változik.

Az ember szaporodása

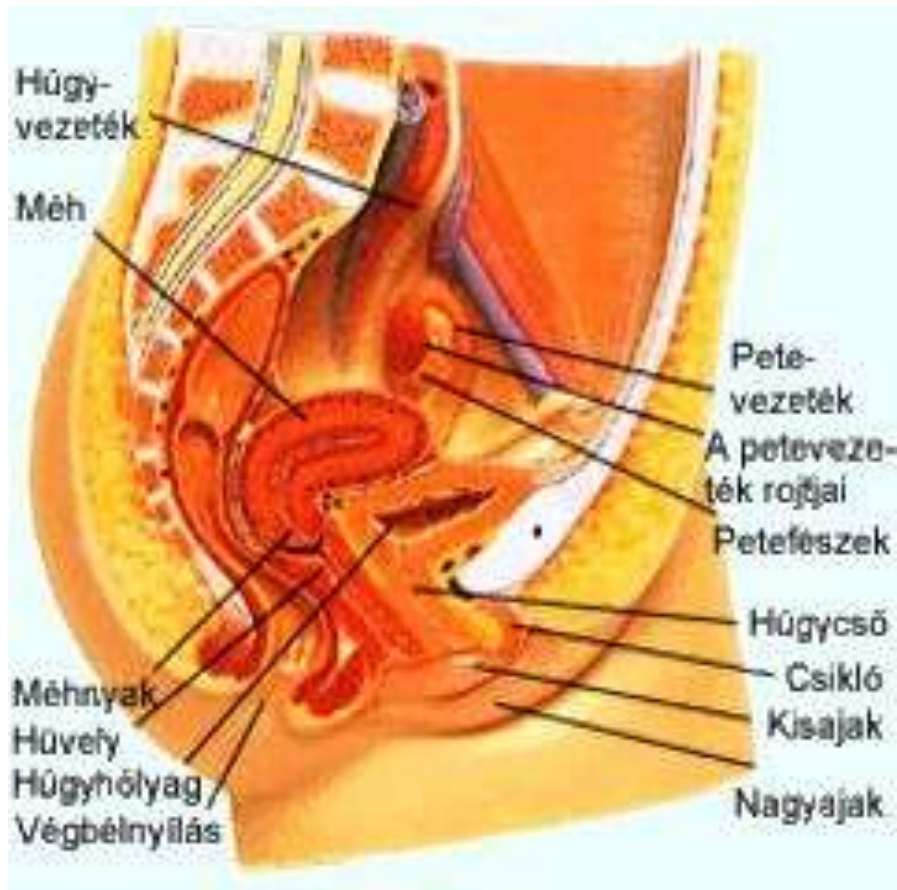
- Az ivaros szaporodás során az ivarsejteknek kell egyesülniük, ez a folyamat a **párvás**. Az ivarsejtek egyesüléséből létrejövő sejt a **zigóta**. A zigóta embrióvá alakul, ami azután önálló új egyeddé fejlődik, ez a folyamat az **egyedfejlődés** (ontogenezis).
- A szaporodásban az ember szaporító szervrendszere vesz részt. A szaporító szervrendszer alapvetően különbözik a nők és a férfiak esetében. Ezt a különbséget nevezik **elsődleges nemi jellegnek**.

- A női szaporító szerveket külső és belső szervekre oszthatjuk. A külső szerveket a nagyajkak, a kisajkak, a különlegesen érzékeny csikló és a hüvelybemenet alkotják.
- A **csikló** idegekkel dúsan átszőtt szerv, mely nemi izgalom esetén megnagyobbodhat, fontos szerepe van a női orgazmus létrejöttében.
- A **kis- és nagy ajkak** feladata a hüvelybement védelme. Ugyanezt a feladatot látja el a lyukacsos szűzhártya is.

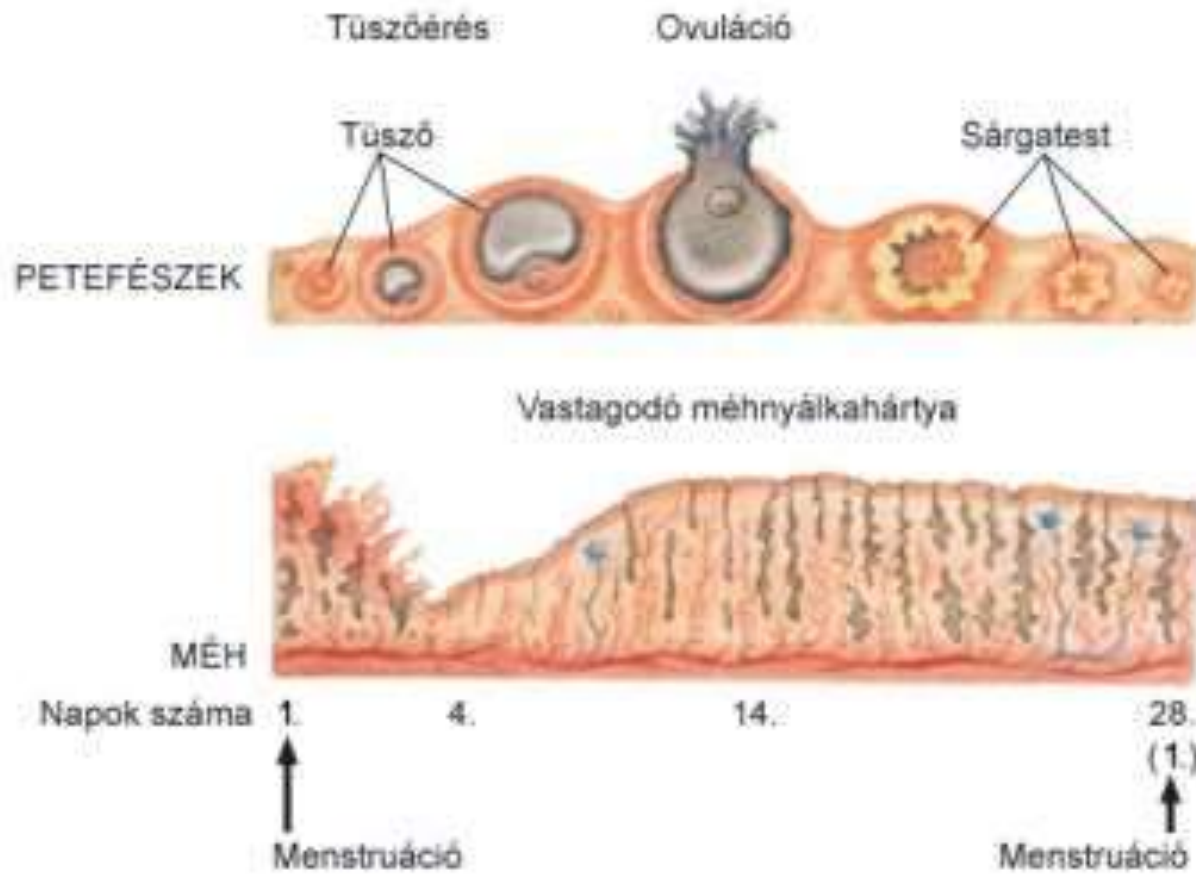
- A belső szerveket a hüvely, a méh, a petevezeték és a petefészkek. A **petefészkek**ben történik meg a peték érése, a peteérés (**ovuláció**) során egy (ritkán több) petesejt szabadul ki az érett tüszőből. A petefészkekben nemi hormonok termelése is folyik.
- A petesejt a **petevezeték**be kerül, ami úgy simul a petefészkekre, mint egy tölcsér. Nagy ritkán megtörténhet, hogy a petesejt nem a petevezetékbe, hanem a hasüregbe jut, így jöhet létre az anya és a magzat életét egyaránt veszélyeztető méhen kívüli terhesség. A petevezeték falát csillós sejtek borítják, melyek a petesejtet a méh felé továbbítják. A megtermékenyítés leggyakrabban a petevezetékben következik be.



- A **méh** két szarva kapcsolódik a két petevezetékhez. A méhben növekszik az embrió. A méh fala minden hónapban megvastagszik, felkészülve az embrió befogadására, ha nem érkezik, a megvastagodott nyálkahártya leválik, ez a menstruáció.
- A méh a méhnyakkal csatlakozik a **hüvely**hez. A hüvely falát nyálkatermelésre képes sejtek borítják, melyeknek a hüvely nedvesítésében van fontos szerepük. A hüvely kémhatása enyhén savas, ami a megtelepedni szándékozó élősködők számára előnytelen, de a hímivarsejtek dolgát is megnehezíti.



- A női szaporítószervek működése bonyolult hormonális szabályozás alatt áll. Több hormon együttműködése alakítja a női nem ciklust. A nemi ciklus átlagos időtartama 28 nap (egy holdhónap), de ettől lényeges eltérések is előfordulhatnak.
- Hagyományosan a ciklus kezdetének a menstruáció (havi vérzés, havibaj stb.) első napját tekintik. Ekkor kezdődik a méh nyálkahártyájának leválása, ami több napon át eltart. A menstruáció után két héttel, azaz a ciklus közepén történik meg a tüszőrepedés, az ovuláció, mikor a petesejt kiszabadul a tüszőből és elindul a petevezetékben.
- A tüszőrepedés általában a testhőmérséklet enyhe növekedésével jár együtt.

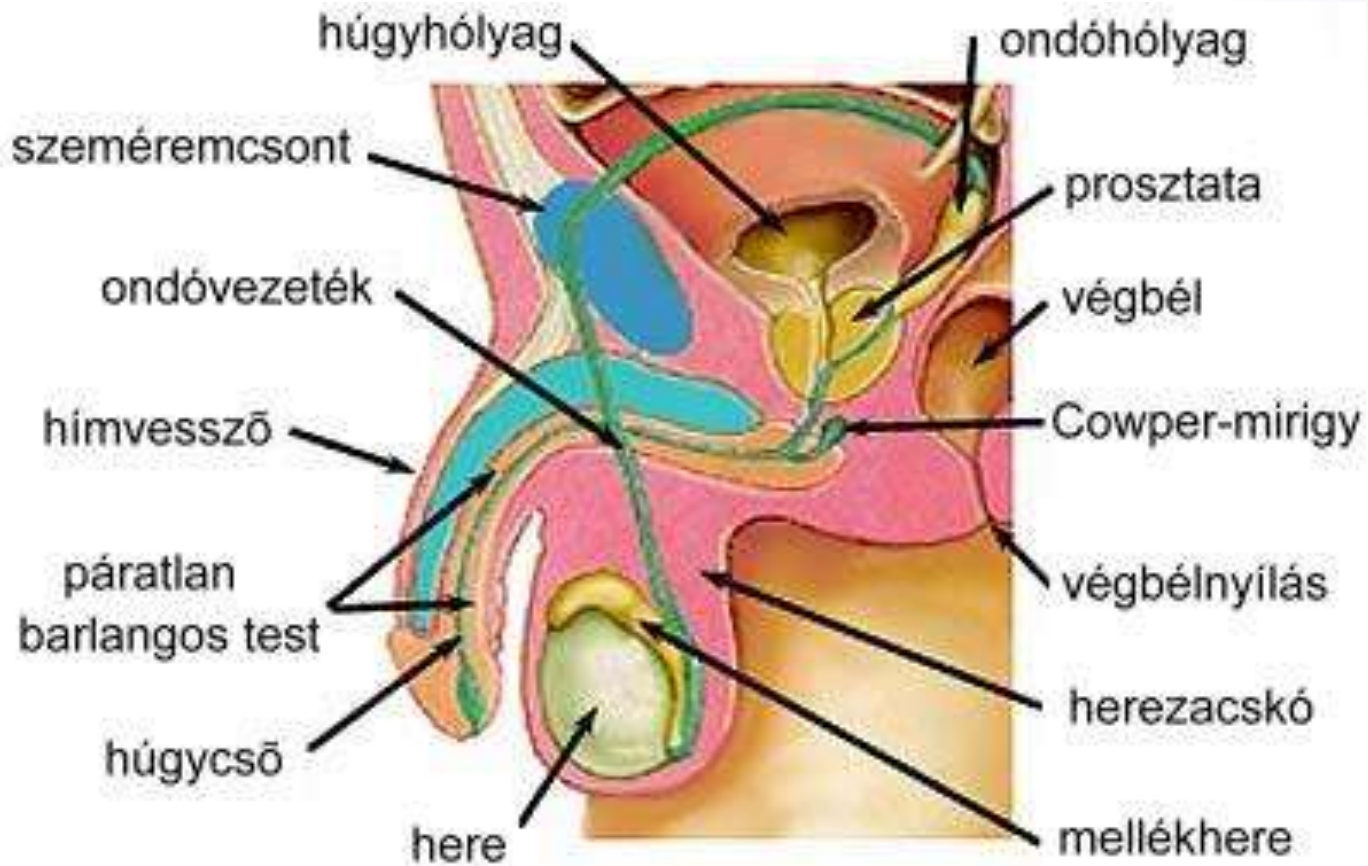


- Megtermékenyítés csak akkor történhet, ha van szabad petesejt, tehát a ciklus középső szakaszában. Erre alapozni a fogamzásgátlást azonban botor gondolat, hiszen nem különleges, hogy máskor is kerüljön ki petesejt a petefészekből. Még a menstruáció alatt is lehetséges teherbe esni, bár kisebb az esélye, mint a ciklus közepén.
- A női ciklus nem csak a méhben jár együtt változásokkal. A menstruáció előtti napokban a nők általában ingerlékenyebbek, idegesebbek, érzékenyebbek. Ezt nevezik menstruáció előtti tünetegyüttesnek (PMS pre-menstrual syndrome).
40-50 éves kor között a nőknél leáll a ciklus, nem következik be több peteérés, ez a **klimax**.

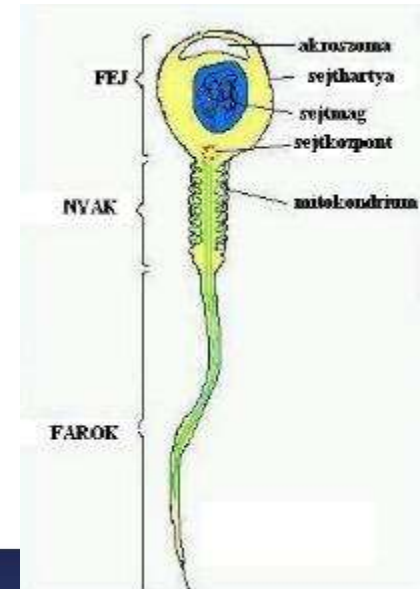
- A férfiak szaporító szervei között is vannak külső és belső elhelyezkedésűek. A külső nemi szervek között említhetjük a hímvesszőt és a herezacskót. A belső szervekhez tartoznak a herék, a dűlmirigy (prosztatata) és az ondóhólyag.

- A **herék** a hasüregen kívül, a herezacskóban helyezkednek el. A 7. magzati hónapban foglalják el helyüket, amennyiben a hasüregben maradnak rejtett heréjúségről beszélünk, amely orvosilag korrigálható. Az ivarsejtek a herék csatornáiban érnek meg. A hímivarsejtek éréséhez pár fokkal alacsonyabb hőmérséklet szükséges, mint a test egyéb folyamataihoz, ezért található a herék külön egy zacskóban.
- A férfiakban az ivarsejtek termelése folyamatos és akár egész életükön át tarthat. A herékben termelt spermák a mellékherében tárolódnak. A mellékhere folytatása az ondóvezeték, amely a dűlmirigyen (prosztatata) keresztül a húgycsőben folytatódik. A **mellékherék** a herékhez kapcsolódó hormontermelő szervek. A **dűlmirigy** (prosztatata) a húgyhólyag alatt helyezkedik el, az ondó folyékony részének jelentős része itt termelődik. A prosztatán keresztül kapcsolódik az ondóvezetékhez az ondóhólyag. Ezen páros szerv jelentős váladékot termel. Ez a váladék táplálja és segíti az ivarsejteket. A prosztatata idős korban gyakran megnagyobbodik

- A hímvessző a férfi párzószerv. Megközelítőleg a közepén húzódik végig a húgycső. A hímvesszőn három részt különítünk el: tő, test és makk.
- Keresztmetszeti képen felül két nagyobb méretű barlangos test helyezkedik el, míg alsó részén a húgycső, amelyet a páratlan barlangos test fog körül. A barlangos testek nemi izgalom hatására vérrel telítődnek, kialakul a **merevedés** (erekció). A hímvesszőt kívülről vékony bőr borítja, amely a makkon visszahajlik, ez a fityma.



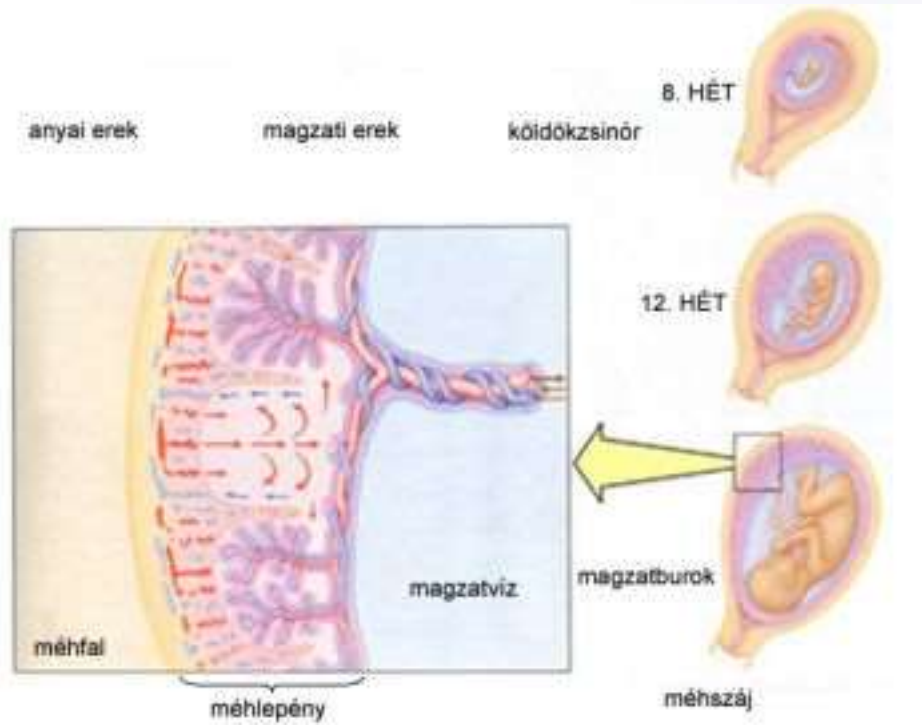
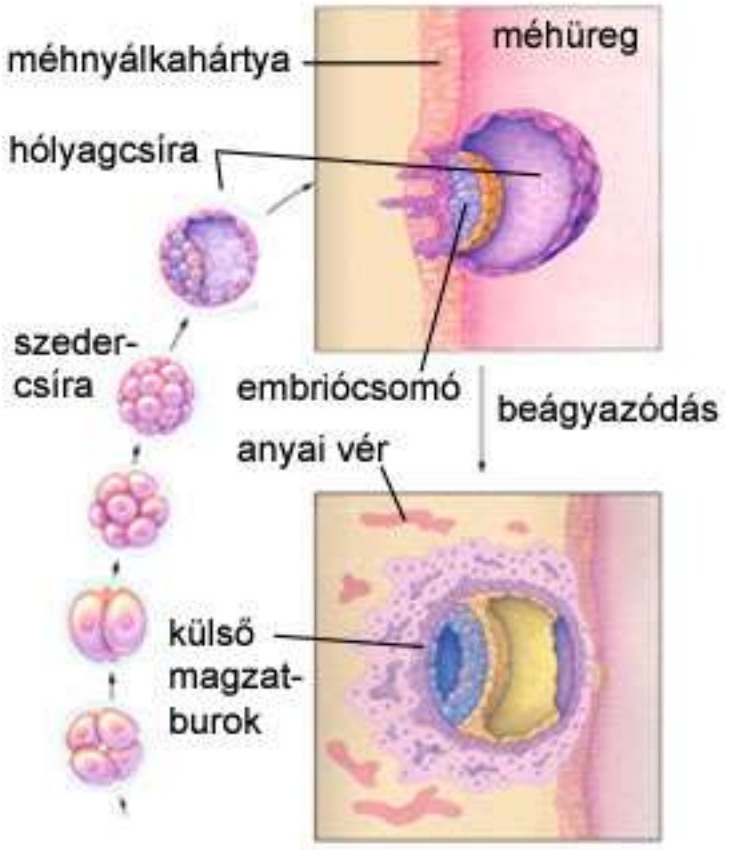
- A hímivarsejtet három részre fejre, nyakra, farokra osztjuk. A fej tartalmazza a sejtmagban az örökítő anyagot, amely meghatározza az utód nemét. Fiúgyermek esetén Y, lány esetén X kromoszómát tartalmaz, utóbbi mérete nagyobb és nehezebb is, így lassabban éri el a petesejtet. Az akroszóma bontóenzimeket tartalmaz, ezek bontják a petesejt fehérjeburkát. A nyaki rész tartalmazza a sejtközpontot, ami a mozgásért, és a mitokondriumokat, amelyek az energiaellátásért felelősek. A fark tulajdonképpen egy ostor.
- A hímivarsejtek a herékben kb. 6 hét alatt érnek meg, egyetlen magömléssel 60-500 millió ürül, ez a mennyiség csak 3-5 nap alatt termelődik újra.



- A **petesejt** az emberi test legnagyobb sejtje, akár szabad szemmel is látható. Nagy mennyiségű tartalék tápanyagot tartalmaz, több rétegű burok védi. Önálló mozgásra nem képes, a petevezetékben a vezeték falának sejtjei mozgatják. Élettartama (ha nem történik megtermékenyítés) legfeljebb 2 nap.
- A **hímivarsejt** (spermium) ezzel szemben az egyik legkisebb sejt az emberben. Feji, nyaki és farki részre osztható. A fark segítségével képes gyorsan (mintegy 2-3 mm/perc sebességgel) mozogni. A lúgos kémhatást kedveli és táplálékként csak gyümölcscukrot fogyasztanak. Egy ejakuláció alkalmával 60-500 millió spermium távozik a hímvesszőből. A női testben 4-5 napig maradnak csak életben.

- Ahhoz, hogy zigóta jöhessen létre, az ivarsejteknek találkozniuk kell, ez a folyamat a **párvás**, közösülés. A közösülés során a hímvessző megmerevedik, a hüvely nedvessé válik. Az ejakuláció során a hüvelybe jutnak a spermiumok és megkezdik útjukat a petesejt felé. A megtermékenyítés helyét általában két óra alatt érik el, de ekkorra már csak 2-400 marad életben közülük. A hímvarsejtek megkezdik a petesejtet védő burok lebontását, majd közülük egy bejut a petesejtbe. A spermiumnak csak a feji része jut a petesejtbe, a nyak és a fark kint marad. Amint bejutott egy hímvarsejt, a petesejt töltése megváltozik, lehetetlenné téve, hogy további spermiumok jussanak be.

- A megtermékenyítést a hormonok szintjének változásából már nagyon korán (a megtermékenyítés után órákkal) kimutatható. Többnyire azonban a havi vérzés elmaradásából (durván a megtermékenyülés után 2-3 héttel) lehet arra következtetni, hogy a magzat megtapadt. A megtermékenyített petesejtek jelentős részéből nem fejlődik magzat, ám ez a vetélés észrevétlenül zajlik le.
- A megtermékenyített petesejt osztódni kezd és hólyagsíra formában ágyazódik be a méh falába. A petesejtből jön létre az embrió és a belső magzatburok. A méh megvastagodott fala hozza létre a külső magzatburkot, majd a méhlepényt. A méhlepényen keresztül az anya és a magzat keringési rendszere közös. A magzat az anya véreből kapja a tápanyagokat és az oxigént. A fejlődő magzat nagyon érzékeny az oxigénhiányra, ezért károsítja a terhesség alatti dohányzás a magzatot.



- A terhesség végén a magzat a hüvelyen keresztül távozik. A szülés maga három fázisra osztható: a tágulási szakaszban a medence, a méhnyak és a hüvely is tágul, ami jelentős fájdalommal (vajúdás) jár.
- A kitolási szakaszban a magzat elhagyja a méhet. A magzat megszületését a méhlepényi szakasz követi, melynek során a méhlepény is távozik a hüvelyből.





Köszönöm a figyelmet.