

Människans fysiologi

Nya delar i ver. 6: del 5 Vattenbalansen och njurarna.

1. Inledning

Det finns många olika typer celler. Cellerna utgör vävnad, vävnad utgör organer och organer utgör system.

Cellerna en vävnad består av brukar vara lika, men inte alltid.

Organer består av olika delar som är olika vävnad, och därför är cellerna också olika. En njure består av olika vävnad.

Det finns fyra system som är överallt i kroppen: kärlsystemet, nervsystemet, endokrina systemet och muskuloskeletala systemet.

Det finns ett system till som inte är ett riktigt system, utan består av delar av andra system: immunsystem.

2. Matspjälkning

Se bild 110 och kom ihåg alla namn.

Matspjälkningskanalen börjar i munhålan och sluter i anus.

Funktionen är att bryta ner det man äter, absorbera det och överföra det till blodet.

Processen börjar i munhålan, med tänderna och saliv, som innehåller amylas (en enzym som bryter ner stärkelse till maltos).

Matstrupen har en ganska komplicerad sväljreflex, där nervsystemet samordnar rörelse så att maten inte kommer ner luftstrupen.

Magsäckens väggarna har glatt muskel och bildar magsaft, som är syrligt och innehåller pepsin (en protein som bryter ned andra protein och endast fungerar i sura miljö).

Syran också dödar dem flesta bakterier.

Magsäckens väggarna är täckta i slem, som skyddar dem från sin egen syra. De kan ändå skadas (magsår).

Tunntarmen gör huvudpart matspjälkningen. Egentligen är det i tolfvingertarm där det sker, för att dit utsöndrar levern och bukspottskörteln, galla och bukspott, och tillsammans bryter de ner fetter.

Fett krävs finfördelas för att kunna brytas ned, och det gör gallan. En viktig component av gallan är gallsalter, som tillverkas av kolesterol.

I tunntarmen finns andra körtceller som utsöndrar mer enzymer som nedbryter födan.

På tunntarmens insida finns lilla utskott som kallas för villi, och de, i sin tur, har ännu mindre hår som kallas för mikrovilli (de är mindre än en cell). Så förstoras absorptionsyta till cirka 300 m². Se övre höger bild s114.

Cellerna i villi pumpar näringsämne in, och de har både blodkärl och lymfkärl.

Blodet som har upptagit näringsämnena från tunntarmen går inte till hjärtat, utan först till levern. Lymf upptar nästan alla fetter, och leder dem småningom till blodet.

I början av tjocktarmen finns bihanget. Det kan infekteras och måste opereras.

Tjocktarmen är fullt med bakterier (det finns ungefär 10 bakterier i tjocktarmen per varje av dina egna celler). Dem vanligaste är Escherichia coli, och de lever där och "äter" saker vi inte kan spjälka. De tillverkar också vitamin B₁₂, som vi inte kan tillverka. Tjocktarmen är också platsen där vatten absorberas, och om det inflammeras (colit) kan man uttorka till och med om man dricker tillräckligt med vatten.

Levern är en stor organ som kan göra många och svåra kemiska processer. Blodet som kommer från tarmen kommer inte direkt tillbaka till hjärtat, utan till levern först. Levern upptar fett och andra proteinhållare, upptar och förstör gift, omvandlar aminosyror till urinämne, och skapar galla.

3. Andning

Olika organismer har olika sätt att utbyta gaser. O_2 och CO_2 är bland dem få ämne som kan gå igenom cellmembranet, men om kroppen är stor, kan syre inte nå inre delar av den.

Vissa lilla organismer, som dagmask, kan andas genom huden, men det fungerar endast om det är blött, därför måste dem ha blött hud.

Fisk och krabbor har **gälar**, som gör blodet att flyta nära vatten så att syre kan komma in i blodet. Gälars konstruktion är så att kontaktytan mellan dem och vatten är så stor som möjligt.

Insekter har bara **trakéer**, som är bara rör där luften kan komma igenom och nå alla delar i kroppen (insektens rörelse hjälper luften att cirkulera).

Fåglar har också luftsäckar, som gör att luft går genom lungorna istället för att stanna där.

Människor har två lungor, den höga lite större än den vänstra. Diafragman är muskeln som gör att lungorna fyller upp med luften.

Luftstrupe är gjord av brosk, och den håller sig öppen. Cellerna i luftstrupe och luftrör har cillier som transporterar upp partiklarna som vi andas in.

Andra delar ni måste kunna (s133 och 134): bronk, bronkiol, alveol. Ni ska kunna rita en alveol och förklara det som sker i den.

I en alveol finns kapillärer som kommer så nära luften att koldioxid diffusion kan ske mellan blod och luft.

När blodet går igenom lungorna och upptar syre, pH öker och hemoglobins förmåga att uppta syre blir större. Det innebär att när blodet kommer till lungorna, det passar på och upptar så mycket syre som möjligt.

I musklerna och andra vävnad upptas syre och bildas koldioxid, som gör pH att bli lägre. Det, i sin tur, gör att hemoglobins förmåga att uppta syre blir mindre och därigenom allt syret som blodet har ges bort där det behövs mest.

4. Kärldsystemet

4.1. Blodsystemet

Sidan 140.

Huvudfunktion är att transportera ämne runt i kroppen, båda näringsämne och avfall.

Inte alla djur har samma system, fiskhjärta består av en förmak och en kammare, groddjur hjärtans består av två förmak och en kammare, och däggdjurs hjärta består av två förmak och två kammare. (se bild 141).

Däggdjur har dubbel blodomlopp. Det betyder att blodet går från hjärtan till lungorna, sedan till hjärtan och därifrån till hela kroppen. På så sätt är allt blodet som skickas till kroppen fullt med syre (det blandar inte med blodet som kommer från kroppen).

Det finns tre olika blodkärl: artär, ven och kapillärer.

Artär leder blod från hjärtat, de har tjocka väggar som är gjorda av muskel vävnad (glatt muskel). Blodtrycket i artär beror på hjärtslag.

Hjärtat är gjord av en typ muskel som är varken skelettmuskel eller glattmuskel. Hjärtat skapar sin egen elektrisk stött, men det börjar alltid på en plats nära den högre förmak: impulscentrum.

Systole är när kammarna slår, men ljudet är klaffar. Diastole är när förmak slår, och ljudet är betydligt lägre.

Vener som leder blod upp från ben har klaffar (de flesta vener har dem). Blodtrycket förloras genom kapillärer, ock därför kravs någon kraft för att dra upp blodet från benen. Det fungerar endast om man rör på sig, sedan det är muskelrörelse som gör att blodet ska ledas upp.

Blodtrycket är trycket som finns i artär. Det beror på hur mycket blod kroppen kräver, och det kontrolleras också i kapilärer (se bild sidan 146).

När kroppen känner att syrekonzentration är låg, ökas hjärtfrekvensen.

Syftet med kapilärerna är att ytan mellan blod och vävnaden är stor och tunn, så att många ämne kan utbytas genom den.

Blodsystemet bidrar också till temperatur homeostas (se bild sidan 148).

Blod är en vävnad, och det består av vatten, upplösta ämne och många celler.

Vatten med upplösta ämne kallas för plasma. Det finns "tre" olika blodceller:

Röda blodkroppar (erythrocyter) transporterar syre. De innehåller en protein som kallas för hemoglobin (vilken innehåller fyra atom järn). De skapas i benmärgen och de dör i mjälten. Mjälten fungerar också som blodreserv.

När erythrocyter dör järn måste återvinnas, och delen i proteinen som behåller järnatomen (hemo gruppen) blir bilirubin, vilket ska filtreras av njurarna. För mycket bilirubin kan orsaka njursvikt.

Leukocyter (vita blodkroppar) är en del av immunsystemet. Det finns många typer och de skapas också i benmärgen. De försvarar kroppen mot infektion.

Blodplättar (trombocyter) gör att blodet koagulerar vid sår. De innehåller en protein som kallas fibrinogen och kan polymerisera och bilda trådar som håller blodkroppar fast.

Blodet innehåller också några stamceller, som är ospecialiserade celler som kan bli vilken cell som helst.

Hjärtat behöver skapa ganska hög blodtryck för att tvinga blodet gå genom kapilärer. Om kapilärnätet är inte tät, behövs högre tryck, vilken bidrar till ateroskleros (se bild s153).

Läs sidor 153 och 154.

4.2. Lymfatiska systemet

Bloder förlorar en del av plasma till cellerna, men tack vare lymfsystemet, plasma kan återuptas, annars skulle det ackumuleras i vävnaden. Den här processen kallas för dränering.

Det lymfatiska systemet består av lymfkärl, som fungerar lite som "kloak" (se bild s170).

Det innebär inte att flytandet de innehåller är avfall, utan att de håller sig öppna, som en sugrör, och överflödigt plasma kommer in från vävnad.

Flytandet i lymfkärl kallas för lymfa, och är ljus gul. Lymfan flyter genom lymfkärl tack vare klaffar som liknar dem i vener. Lymfsystemet består också av lilla organer som kallas lymfknutor. De viktigaste funktioner av lymfsystemet är:

1. Dränering av vävnad.
2. Absorbera och leverera fett som tarmen upptar från maten (och några andra saker)
3. Lymfocyter "bor" där tills de behövs.

5. Vattenbalansen och njurarna.

När man äter brukar man äta mer "kväve" än man behöver.

Kvävet finns inte som N_2 utom i aminosyror som proteiner består av. Aminosyror innehåller energi, men aminogruppen används inte. Olika organismer har olika sätt att bli av med överskottskväve, men det finns tre huvudföreningar som används: ammoniak, urinämne och urinsyra (s 156).

Att bli av med urinämne innebär att vatten ska också förloras (sedan urin består mest av vatten).

Fiskar, som lever i vatten, behöver inte använda urinämne, de blir av överskottskväve i form av ammoniak.

Saltvattenfisk är hypotona (innehåller mindre salt än omgivande vattnet) och de håller tillståndet genom att utsöndra överskottssaltet via speciella celler i gällarna.

Sötvattenfisk är hipertona (innehåller mer salt än omgivande vattnet). De håller tillståndet genom att ständigt uppta salt från vattnet genom gällarna.

Däggdjur (och fåglar och reptiler) har njurar, som "filtrerar" blodet och blir av med avfall och framkallar urin.

Strukturen som gör det kallas för nefron, och består av flera delar (se sidan 161. Ni behöver endast veta Bowmans kapsel, Henles slinga och samlingsröret)

Snarare än att filtrera plasman (och avfall kommer ut genom filtret), Bowmans kapsel låter nästan allt plasmans innehåll ut till "primärurinet", fast cellerna i blodet kommer inte ut.

Primärurinet innehåller självklart avfall, men också många ämne som är värdefulla, bland annat socker, aminosyror och salt.

Primärurinet flyter genom ett rör som är täckt med celler som pumpar (genom aktiv transport) värdefulla ämne tillbaka till kroppen och lämnar avfallsämne.

Henles slinga är delen där salt återhämtas och urin koncentreras (så att kroppen förlorar så lite vatten som möjligt).

Ju längre Henles slinga är, desto mer koncentrerad kan urin vara).

Njuren kan reglera hur koncentrerad urin är beroende på hur mycket vatten kroppen har råd att förlora.

En hormon som kallas ADH bildas i hypothalamus och reglerar hur mycket vatten återhämtas i nefronen.

Om njurarna inte fungerar finns det en apparat som kan utföra ungefär samma process, och det kallas för "dialys".

6. Immunsystemet.

Delar.

Benmärg är ett rött ämne som finns inne i vissa ben, erythrocyter och lymfocyter föddes där.

Brässen är en organ vid hjärtat där T lymfocyter mognar.

Mjälten: B lymfocyter kommer från benmärg och mognar där, sedan åker de till lymfknuta

Lymfknuta: B lymfocyter stannar där och väntar att aktiveras.

Celler.

Fagocyter: äter nästan alltid de identifierar som främmande.

B celler: är "vanliga" vita blodkroppar. Finns i blodet och i lymf.

Plasma celler: aktiverade B celler.

T lymfocyter: aktiverar andra lymfocyter. Vissa också dödar celler.

NK celler: dödar celler snabbare än T_c celler.

Mast celler: tillverkar histamin, som orsakar inflammation.

Allmänt försvar (medfödda försvar) är ospecifik försvaret som immunsystemet utför mot vilken patogen som helst.

Fagocyter kan äta främmande celler, och sedan döda dem inne genom att använda en peroxysom.

NK celler kan döda våra egna celler om de infekteras av en virus.

De angriper även kancerceller.

Inflammation är bra för immunsystemet:

- Det gör blodkärlen bredare så att lymfocyter kan gå mellan cellerna.

- Det gör att alla lymfocyter i området ska vara "uppmärksamma".

- Det underlättar rensning av döda celler för att kapillärerna är bredare.

Specifik försvar (adaptativa försvaret) är försvaret immunsystemet utför mot en specifik patogen.

Antikroppar är proteiner som bindar till en specifik protein i patogenen (virus, bakterie, parasit...) (se bild s 171)

Den exakt delen av proteiner de bindar sig till kallas för antigen.

För att det adaptativa försvaret ska fungera måste hittas en antikropp som bindar till en protein i patogenen, men varje B-cell tillverkar en slumpmässig antikropp. Det kan ta flera dagar innan en B-cell uppstår som tillverkar en antikropp som fungerar.

En av de B-celler ska (av slumpen) tillverka en antikropp som fungerar, och en T-cell ska stimulera den B-cellen att föröka sig och tillverka många antikroppar.

När en B-cell är i blodet och tillverkar många antikroppar, kallas

för plasma cell.

Några av dem ska inte bli plasma celler utan "minnesceller", som ska förvaras till nästa gång man kommer i kontakt med samma patogen.

Om det händer igen, minnesceller ska aktiveras direkt, och immunsystemet ska svara väldigt snabbare.

En vaccin är rester av en död patogen eller ibland en version av den som inte är farlig.

Syftet är att immunsystemet ska kunna hitta rätt antikropp utan fara. Immunsystemet kan spara minnesceller och när kroppen blir utsatt för den riktiga patogen, det adaptativa försvaret ska utföras snabbt och kraftigt.

Allergier är reaktioner mot något som inte är riktigt hotande, som till exempel pollen. En allergi kan också betyda överkänslighet mot något som är lindrig.

Immunsystemet ska svara på främmande organer, därför ska den som har fått en transplantation ha en behandling som minskar immunsystemets kraft.

Blodtransfusioner kan sätta igång immunförsvaret om blodet har en protein som det eget systemet inte har. Det finns tre proteiner: A, B och Rh.