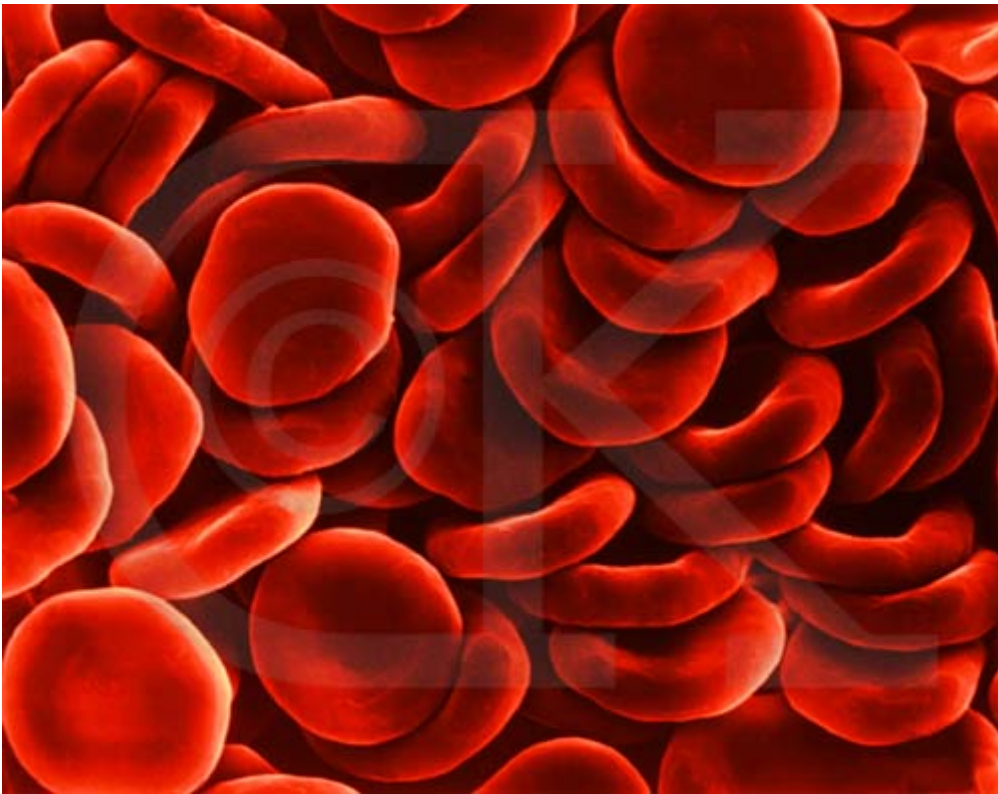


Leereenheid



Bloedcellen

i.c.m de bloedsamenstelling

INHOUDSOPGAVE

1. INTRODUCTIE	3
2. LEERDOELEN	3
3. STUDIEAANWIJZINGEN	4
4. LEERKERN	4
4.1 BLOED EN BLOEDVOLUME	5
4.1.1 BLOEDVORMING	5
4.1.2 ERYTROCYTEN	8
4.1.3 LEUKOCYTEN	9
4.1.4 TROMBOCYTEN	10
4.2 ZELFTOETS	11
4.2 ZELFTOETS	12
BIJLAGE 1	14

1. Introductie

(www.wikipedia.nl)

Bloed is een vloeistof die in het lichaam van een organisme circuleert voor de verdeling van voedingsstoffen en de afvoer van afvalstoffen van de stofwisseling, en bij 'hogere' dieren tevens zorgt voor het transport van zuurstof en de afvoer van het verbrandingsproduct koolstofdioxide en warmte. Bij 'hogere' dieren zoals reptielen, vogels, amfibieën en zoogdieren wordt het bloed rondgepompt door een hart, in een gesloten systeem van slagaders, aders en haarvaten.

Insecten daarentegen hebben geen gesloten circulatiesysteem, meestal geen zuurstofbindende bestanddelen in het bloed en de ademhalingsfuncties worden bij hen niet door het bloed vervuld. Deze vloeistof wordt hemolymfe genoemd.

Andere geleedpotigen hebben soms wel bloed dat zuurstof transporteert, maar meestal gebeurt dit niet met hemoglobine, maar methemocyanine, een koperhoudend zuurstoftransporteiwit dat vrij in het bloed is opgelost.

Bloed is dan ook een vloeibaar orgaansysteem wat binnen de gezondheidszorg valt onder het onderdeel circulatie. Het bestaat uit een vloeistof die kan stollen, het bloedplasma, en uit vaste bestanddelen, de bloedcellen, die in het bloedplasma gesuspendeerd zijn. Als men bloed laat stollen en dan centrifugeert krijgt men bloedserum (= bloedplasma zonder stollingsactieve proteïnen)

Bloed is dan ook een belangrijk onderdeel van het menselijke organisme om überhaupt te kunnen functioneren. Bloed als diagnostisch medium geeft behoorlijk veel informatie aangaande de toestand van de patiënt maar is nog belangrijker als transportmedium.

Op beider gebied heeft de verpleegkundige een rol, zowel in de afname en de toevoeging van bloed aan het menselijk lichaam.

Deze rol zal zowel op leereenheid- als leertaak niveau verder uitgespecificeerd worden om zodoende te komen tot kwalitatieve verpleegkundige procesvorming.

In deze leereenheid wordt met name gekeken naar de vaste bestanddelen van bloed en hun functie.

Zoals gesteld is de vloeibare fase het plasma waarvan de osmolariteit ca. 290 mosm/l bedraagt en dat o.a. 72.5 g proteïne bevat en de globuline 'familie'.

Een ander plasma bestanddeel is het fibrinogeen, wordt dit bij stolling verbruikt dan ontstaat uit plasma serum.



2. Leerdoelen

Na bestudering van deze leereenheid ben je in staat om:

1. Te omschrijven en te beredeneren welke principes het bloedvolume bepalen.
2. De bruikbaarheid en relevantie van de kennis rondom bloedvolume en plasma te beredeneren.
3. Uit te leggen op welke wijze de verpleegkundige komt tot valideerbare observatiegegevens ten aanzien van bloed en bloedvolume in relatie tot water en plasma.

3. Studietoelichtingen



Ter verduidelijking of verdieping van de leerstof worden in deze leereenheid verwijzingen gedaan naar boeken, artikels en internetpagina's over dit onderwerp. Voor het bestuderen van deze leereenheid is het dus handig als je toegang hebt tot de bibliotheek van het ziekenhuis en/of het Internet.

Het bestuderen van de hele leereenheid zal ongeveer 4 uren kosten, al naar gelang de voorkennis die je van dit onderwerp hebt. Indien je de leerstof tijdens het studeren wilt opsplitsen, kun je dit het beste doen aan de hand van de indeling in

paragrafen zoals aangegeven in de inhoudsopgave.

Belangrijk daarbij is dat je middels zelfstudie de anatomie van het bloed bestudeert en tot je neemt, daar we in deze leereenheid gaan focussen op met name fysiologische processen.

De te bestuderen onderdelen zijn respectievelijk de functionele anatomie van het bloed en de bloedsamenstelling.

4. Leerstof

De kennis aangaande bloed en bloedsamenstelling is voor verpleegkundigen essentieel in het vormen van een verpleegkundig proces. Een onderdeel van het verpleegkundig proces (het doe niveau) is dat de verpleegkundige interventies kan plannen en uitvoeren die voortvloeien uit het medisch beleid en de specifieke zorgvraag die hier aan ten grondslag ligt.

De verpleegkundige interventies dienen onderbouwd te worden vanuit het perspectief van de patiënt; ieder patiënt is uniek in zijn uitingsvorm van 'ziekzijn' en verdient dus ook een unieke benadering op maat.



De verpleegkundige speelt vaak een sleutelrol in het zorgproces en moet zich dan ook goed bewust zijn van de individuele kwaliteit die hij/zij levert.

In de verschillende beroepssituaties gaan professionals soms anders met zaken om. Omdat de situatie dat van hen vraagt, of omdat zij verschillend zijn opgeleid en dus mogelijk een ander deskundigheidsniveau / competentieniveau hebben. Ook kan het voor komen dat omstandigheden waaronder gewerkt wordt, andere werkwijzen vereisen.

In de volgende hoofdstukken en in de leereenheden die een relatie met deze leereenheid hebben, is getracht een logische opbouw van voor jou relevante leerstof te hanteren, met daarin een aantal studeeraanwijzingen, vragen en opdrachten.

Wij wensen je veel lees- en studieplezier!

4.1 bloed en bloedvolume



Zoals je in de inhoudsopgave van deze leereenheid hebt kunnen lezen, gaan we ons in dit hoofdstuk bezighouden met het ontstaan van bloed en bloedsamenstelling.

Dit onderdeel van de kennis van een verpleegkundige is een vervolg op hetgeen in de initiële opleiding tot verpleegkundige aan de orde is geweest.

Om dit alles te kunnen bestuderen ga je het volgende bestuderen; bloedvorming (§ 4.1.1), erythrocyten (§ 4.1.2) om daarna het onderdeel leucocyten (§ 4.1.3) en trombocyten (§ 4.1.4) te behandelen. Dat doen we om de relatie tussen de verschillende elementen duidelijk op het netvlies te brengen.

● ● ●
Bloed is de ziel, bloed is de draagster van het leven.

4.1.1 bloedvorming (in relatie tot bloedsamenstelling)

(Sesam, atlas van de anatomie / 17^e druk 2007)



Prenatale bloedvorming:

De plaats van de embryonale en foetale bloedvorming, hemopoëse, wisselt tijdens de prenatale ontwikkeling een aantal keren. Men onderscheidt de volgende bloedvormingperiodes.

Megaloblastische periode:

De eerste bloedvorming begint ongeveer twee weken na bevruchting in het extra embryonale mesoderm van de dooierzakwand en de embryonale navelstreng. Het mesenchym van deze als bloedeilandjes aangeduide centra levert zowel bloedstamcellen, hemocytoblasten als ook angioblasten, primaire cellen van de bloedvataanleg. Aan het einde van de derde week

treden de bloedvaten van het embryo in verbinding met de extra-embryonale bloedvaten en vervoeren bloed. De grote erythrocyten die nog een kern bevatten heten megaloblasten. Granulocyten en lymfocyten ontbreken. De megaloblastische periode duurt tot aan het einde van de 3^e foetale maand.

Hepatoliënale periode:

Vanaf de 6^e / 7^e embryonale week gaat ook het mesenchymale weefsel van lever, milt en lymfeknopen deelnemen aan de bloedvorming. De erythrocyten verliezen hun kern en bereiken hun normale grootte, onrijpe vormen nemen af. Er komen megakaryocyten en granulocyten voor. De Hepatoliënale perioden loopt vanaf de 5^e zwangerschapsmaand geleidelijk af.

Medullaire periode:

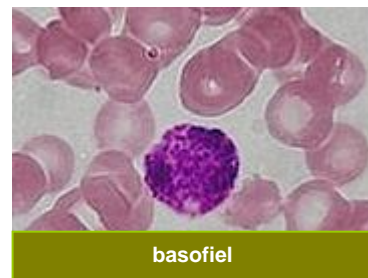
In de 5^e foetale maand wordt de bloedvorming in het beenmerg van alle beenderen, de definitieve bloedvormingsplaatsen ingezet (rood beenmerg). De eerste nog onrijpe granulocyten zijn aan het einde van de 6^e maand verregaand uitgedifferentieerd, er ontstaan monocyten. Lymfocyten worden in de 4^e maand eerst in de lever, dan in het beenmerg gevormd. Van hieruit trekken ze deels de thymus in en vestigen zich aansluitend als T-lymfocyten in de lymfatische organen, waar ze zich verder vermeerderen. Deels komen ze als toekomstige B-lymfocyten uit het beenmerg rechtstreeks in de perifere lymfatische organen terecht.

Postnatale bloedvorming:

Na de geboorte ontstaan bloedcellen vooral in het beenmerg (medulla ossium rubra). De lymfocyten vermeerderen zich in de lymfatische organen (thymus, lymfeknopen en milt). De lymfocytopoëse bereikt rond het 6^e levensjaar de grootte van de volwassenen. Met het afsluiten van de lengtegroei trekt de Medullaire bloedvorming zich terug tot het merg van de epifyse van de pijpbeenderen evenals de korte platte beenderen. Bij chronisch bloedverlies of bij beschadiging van het beenmerg kan de bloedvorming in de diafyse en in het bindweefsel van lever en milt weer op gang komen.

Beenmerg: dit bevindt zich in de mergholte van de pijpbeenderen en de openingen in de spongiosa. Als mergorgaan weegt het ca. 2000g. De helft daarvan is bij volwassenen rood, de andere helft geel (vetmerg). Het rode beenmerg herbergt tussen beenbalkjes en vetcellen gelegen reticulair bindweefsel. Het is doortrokken van brede bloedsinussen met gefenestreerde endotheel die uit de vasa nutricia van het been komen. Rijpe bloedcellen komen door openingen in de endotheelcellen in de mergsinus. Deze monden uit in mergvenen, die verlopen zoals de arteriën. Het beenmerg bevat geen lymfvaten.

De cellen van het bloed en de afweersystemen ontstaan deels in het rode beenmerg (erythrocyten / granulocyten / monocyten / lymfocyten / trombocyten), deels in lymfatische organen (cellen van het immuunsysteem)



De gemeenschappelijk stamcel van alle bloedcellen is de hemacytoblast (www.wikipedia.com)
De onderverdeling hierin is te maken:

- Erythrocytopoëse
De belangrijkste reguleringsfactor van de erythropoëse is het in de nier gevormde erythropoetine. Verder zijn er vitamine B12, foliumzuur en groeifactoren nodig.
- Granulocytopoëse (neutrofiel / eosinofiel / basofiel)
De nieuwe vorming van granulocyten wordt in het algemeen door groeifactoren gestimuleerd. De vorming ervan kan ook algemeen of selectief worden geremd bijv. reductie van de eosinofielen door adrenaline of glucocorticoiden
- Trombocytopoëse
De trombocyten ontstaan door fragmentering van de megakaryocyten, die na herhaalde trombocytenvorming te gronde gaan
- Lymfocytopoëse
Na primair contact met antigenen ontstaan T- of B- immunoblasten waaruit bij T-vorming immunocyten, bij B-vorming plasmacellen of geheugencellen met T-of B- vorming ontstaan.

Opdracht

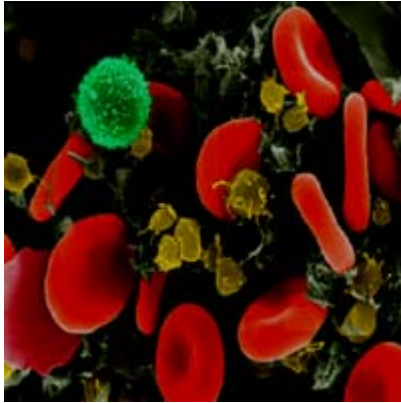
Observeer twee willekeurige patiënten op jouw afdeling en breng zijn/haar bloedstatus in kaart met behulp van één methodiek of een combinatie van methodieken. Maak daarbij gebruik van al je zintuigen!

Uitvoering door deelnemer:

- leg uit welke methodiek of combinatie van methodieken het best toepasbaar is.
- onderbouw je uitwerking aan de hand van literatuur, onderzoeksresultaten of collegiale ondersteuning.

4.1.2 Erythrocyten (in relatie tot bloedsamenstelling)

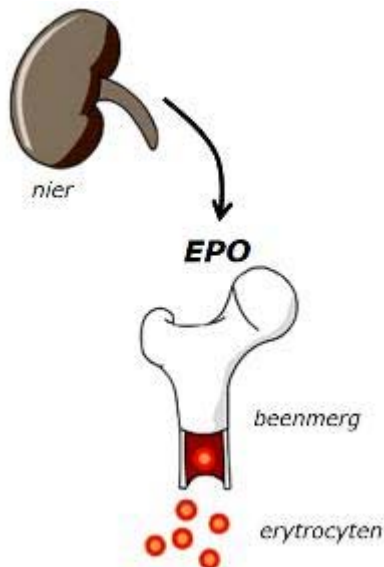
(Sesam, atlas van de anatomie / 17^e druk 2007)



Erythrocyten

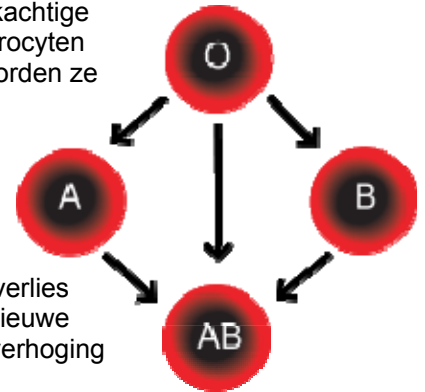
Het aantal erythrocyten hangt af van de O_2 behoefte van het menselijk lichaam (VO_2) en van het aanbod van O_2 (DO_2). De menselijke erythrocyt heeft geen celkern. Hij heeft grond van zijn biconcave schijfvorm een optimaal gasuitwisselingsvlak (diffusie), zijn vervormbaarheid is van belang voor de microcirculatie. Zijn inhoud bestaat voor meer dan 90% uit het ijzerhoudend hemoglobine, waardoor het bloed in geoxygeneerde toestand helrood en gedesoxygeneerde toestand donkerrood lijkt. Jonge erythrocyten in het bloed (ca 1%) heten reticulocyten. Ze bevatten basofiele granula en netwerkachtige structuren. De levensduur van de erythrocyten bedraagt 100 – 120 dagen. Daarna worden ze voornamelijk in de milt en in de lever

afgebroken. Uit de ijzervrije hemoglobinedelen ontstaan in de lever galkleurstoffen, het ijzer wordt bij de erythropoëse weer gebruikt in het beenmerg.



Klinische opmerking:

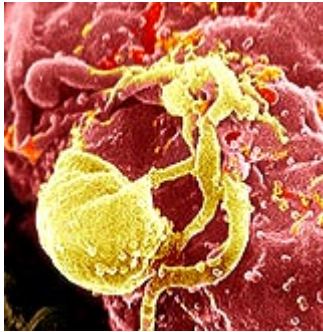
Een toename van de reticulocyten in het perifere bloed treedt op na bloedverlies en is een teken dat de vorming van nieuwe erythrocyten is gestegen. Een sterke verhoging van de erythrocyten in het bloed heet polyglobulie, een verlaging anemie. Erythrocyten dragen op hun oppervlak verschillende suikerhoudende macromoleculen die antigene eigenschappen bezitten. Deze bepalen de individuele bloedgroep in het ABO systeem.



4.1.3 Leukocyten (in relatie tot bloedsamenstelling)

(Sesam, atlas van de anatomie / 17^e druk 2007)

Leukocyten



De witte bloedlichaampjes vertonen amoëboïde bewegingen. Ze staan in dienst van de afweer van infecties en lichaamsvreemde entiteiten of stoffen. Hun aantal schommelt per dag en is afhankelijk van factoren als spijsverteringssnelheid, lichamelijke arbeid etc.

Een vermeerdering tot meer dan 10.000 /mm³ noemt men leucocytose, een vermindering tot minder dan 2000 /mm³ een leukopenie. Tot de leukocyten rekent men de granulocyten, monocyten en lymfocyten¹.

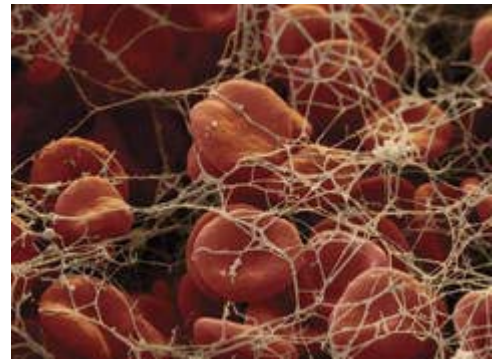
Granulocyten:

Hun celkern is gelobd en door insnoeringen in afzonderlijke segmenten onderverdeeld: segmentkernige granulocyten.

De segmentering ontbreekt bij jonge staafkernige granulocyten.

Afhankelijk van de kleurbaarheid van de granula onderscheidt men drie celtypen. Neutrofiële granulocyten bezitten kleine azurofiële granula, die lysosomale enzymen en bactericide stoffen bevatten. Eosinofiële granulocyten met dicht opeenvolgende eosinofiële granula zijn net als de neutrofielen in staat tot fagocytose, vooral van antigeen-antilichaamscomplexen en nemen deel aan de beperking van allergische reacties. Hun kern is minder gesegmenteerd. Basofiel granulocyten herbergen vreemd gevormde, niet gesegmenteerde kernen en grove granula, die met basische kleurstoffen blauwzwart kleuren. De granula bevatten het stollingsremmende heparine evenals histamine, dat de doorlaatbaarheid in de bloedvaten verhoogt en allergische afweer reacties in werking stelt en verder chemotactische factoren.

Vermindering van de granulocyten leidt tot agranulocytose.



¹ Lymfocyten en monocyten worden behandeld bij leereenheden in het afweersysteem

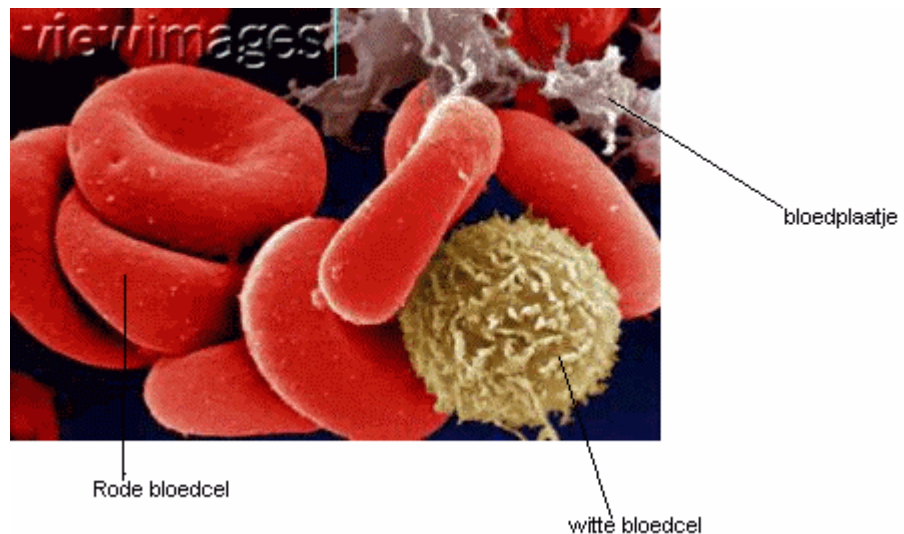
4.1.4 Trombocyten (in relatie tot bloedsamenstelling)

(Sesam, atlas van de anatomie / 17^e druk 2007)

Trombocyten

De bloedplaatjes zijn geen zelfstandige cellen, maar onregelmatig gevormde cytoplasmatische afsnoeringen van megakaryocyten. Ze vallen gemakkelijk uit elkaar en geven daarbij de voor stolling benodigde trombokinase vrij. Verder transporteren ze het lokaal vasoconstrictie serotonine.

Een tekort aan bloedplaatjes wordt een trombocytopenie genoemd, een teveel wordt een trombocytose.



Bij de instandhouding van het menselijk organisme spelen een aantal processen een rol die wij in ons dagelijks leven nauwelijks opmerken.

Dit komt doordat deze processen bijna altijd zo goed functioneren dat wij eraan gewend geraakt zijn en ons niet bewust zijn van het belang ervan.

Weinigen beseffen bijvoorbeeld hoe belangrijk het proces van bloedstolling is (hemostase) voor het menselijk lichaam.

Pas als er een storing optreedt realiseert men zich van welke fundamentele betekenis dat proces is voor het menselijk voortbestaan.

Het plotseling veranderen van vloeibaar bloed in een puddingachtige massa is een dramatisch verschijnsel dat veel onderzoekers heeft gefascineerd.

Bij dit proces zijn meer dan 10 verschillende eiwitten betrokken, enzymen die elkaar in opeenvolgende stappen activeren.

Verpleegkundigen komen veelvuldig in contact met stolling en stoornissen in de stolling, alleen realiseert men zich dat niet altijd.

Toch wordt bij de bloedafname vaak gevraagd om de TT te laten bepalen, en de APTT en D-dimeren, de FDP, de trombo's, AT III en het protrombine.

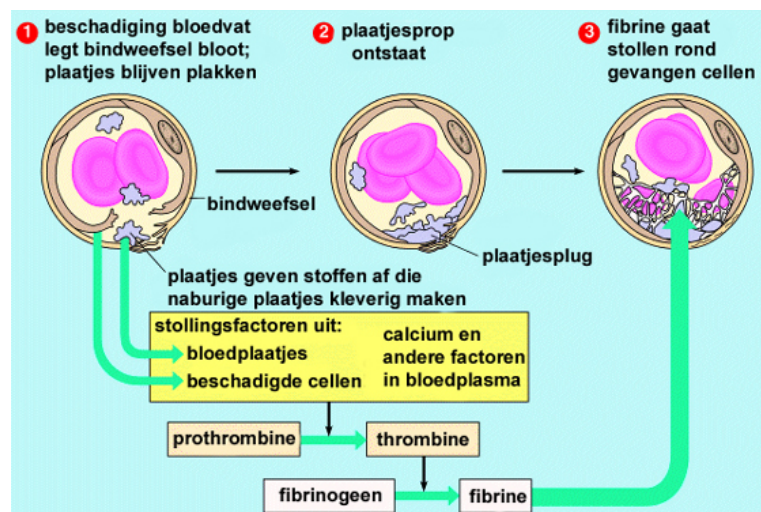
In de ziekteleer hoor je vaak de trombose, de longembolie, en de diffuus intravasale stolling (D.I.C.) noemen.

Welke rol kan de verpleegkundige in dit soort processen spelen, welke interventies heeft hij/zij ter beschikking?

Hoever moet de kennis van de verpleegkundige reiken?

Welke effect moet een bepaalde verpleegkundige interventie hebben, bijvoorbeeld het toedienen van FFP, van stollingsfactoren, of alleen al van heparine?

Heb je ook bepaalde observatiecriteria tot je beschikking?



Opdracht

Leg uit hoe je de kennis betreffende bloedsamenstelling kunt toepassen in jouw dagdagelijks handelen op jouw afdeling. Denk daarbij aan het observeren van de patiënt in relatie tot bijvoorbeeld laag HB.

Uitvoering door deelnemer:

- reflecteer aan de hand van de STAR-methodiek de volgende aspecten:
 - je huidige ervaring rondom de samenstelling van menselijk bloed.
 - je eigen rol hierin.

4.2 Zelftoets

Beantwoord de volgende vragen om je kennis te testen. De juiste antwoorden vind je terug in de bijlage bij deze leereenheid.

1. De embryonale en foetale bloedvorming noemen we hemopoëse.
Juist / onjuist
2. In de megaloblastische periode zijn er ook al lymfocyten gevormd.
Juist / onjuist
3. De Hepatoliënale periode wordt o.a. gekenmerkt door de vorming van granulocyten die een rol hebben in de afweer van de ongeboren vrucht.
Juist / onjuist
4. De Medullaire periode wordt o.a. gekenmerkt door het verder ontwikkelen van het afweersysteem.
Juist / onjuist
5. Eigenlijk bestaat een leukocyt niet, het is meer een verzamelnaam van diverse cellen die mee participeren in de afweer van de mens.
Juist / onjuist
6. Na de geboorte ontstaan bloedcellen vooral in de lever en thymus.
Juist / onjuist
7. Als een patiënt chronisch bloedverlies heeft zal ook de aanmaak van bloedcellen achteruit gaan.
Juist / onjuist
8. Onder normale omstandigheden worden onrijpe bloedcellen aan het bloed afgegeven alwaar ze zich verder ontwikkelen.
Juist / onjuist
9. De trombocyten ontstaan in de lymfatische organen.
Juist / onjuist.
10. Alle bloedcellen ontstaan uit een gemeenschappelijk stamcel zijnde de megakaryocyt.
Juist / onjuist
11. Evenwichtige voeding is cruciaal in de erytropaëse bij een mens.
Juist / onjuist
12. Een wielrenner die illegaal erytropaetine gebruikt hoopt daarmee de erytropaëse te bevorderen zodat zijn delivery capaciteit van zuurstof toeneemt.
Juist / onjuist
13. Bij patiënten die glucocorticosteroïden krijgen zoals prednison, zullen mogelijk inflammatoire reacties kunnen optreden doordat door deze middelen de Granulocytopoëse wordt bevorderd.
Juist / onjuist
14. De wat later afweer reactie bij de mens kan worden bepaald door het feit dat als het lichaam een antigeen herkent vanuit immunoblasten pas de immunocyten kunnen ontstaan en hier gaat een 'tijdje' overheen.
Juist / onjuist
15. Als de VO_2 van het lichaam toeneemt (non-pathologisch) zullen er automatisch ook meer erythrocyten gevormd worden.
Juist / onjuist

16. Diffusie van zuurstof over het gasuitwisselingsvlak gaat uitermate moeizaam bij een erythrocyt gezien zijn biconcave vorm.
Juist / onjuist
17. Ferro (ijzer) is een geïntegreerd onderdeel van het hemoglobine. Als zuurstof met Ferro in aanraking komt verkleurt het bloed. Dit zien we ook terug bij het roesten van ijzer op 'straat'.
Juist / onjuist
18. Als in de lever problemen ontstaan door externe of intern processen dan zal de afbraak van erythrocyten mogelijk verstoord zijn waardoor de kans groot is dat de patiënt icterisch wordt op basis van het ophopen van galkleurstoffen.
Juist / onjuist.
19. Een leucocytose is 1 van de kenmerken van het Systemic Inflammatoir Response Syndrome.
Juist / onjuist
20. Neutrofiële granulocyten hebben het kenmerk dat ze kunnen fagocyteren.
Juist / onjuist
21. Het proces van bloedstolling waarvan de Trombocyt een onderdeel van is noemen we hemostase.
Juist / onjuist

Bijlage 1

Antwoorden zelftoets

1. juist
2. onjuist
3. juist
4. juist
5. juist
6. onjuist
7. onjuist
8. onjuist
9. onjuist
10. onjuist
11. juist
12. juist
13. onjuist
14. juist
15. juist
16. onjuist
17. juist
18. juist
19. juist
20. onjuist
21. juist