

Hyvinvointiyksikkö

Tavoite Tutkimusten mukaan laskutaidon ylläpitämiseksi, on säännöllinen kertaaminen erittäin hyödyllistä. Tässä kokonaisuudessa kerrataan lääkkeiden annostukseen liittyvät laskennalliset taidot. Pääpaino on kuinka ¹⁾ liuokset valmistetaan kiinteästä aineesta ja niiden ²⁾ laimentaminen sekä ³⁾ laimennussuhde.

1 Muunnoksia. Ilmoita vastaukset

- a) 0,5 mg = _____ µg
- b) 2 % = _____ mg/ml
- c) 95 mg = _____ g
- d) 450 µl = _____ ml
- e) 8500 µl = _____ ml
- f) 20 mg/ ml = _____ %
- g) 3 dl + 5 ml = _____ ml
- h) 2 dl + 0,5 l + 15 ml = _____ ml

2 Erilaisia tehtäviä

1. Lapsi saa Imacillinia (antibiootti) 20 mg/kg/vrk. Hän painaa 25 kg. Lääkettä annetaan neljä kertaa vuorokaudessa. Lääkekaapissa olevien tablettien vahvuudet ovat 0.25 g ja 0.5 g.
 - a) Paljonko lapsi saa lääkettä vuorokaudessa milligrammoina?
 - b) Montako tablettia hän saa kerralla?
2. Tarvitaan 1 litra 5 % sokeriliuosta. Käytössäsi on 50 % sokeriliuosta. Kirjoita valmistusohje.
3. Oxanest®-injektion pitoisuus on 10 mg/ml. Annat potilaalle sitä 7 mg im. Paljonko vedät lääkettä ruiskuun?
4. Lääkemääräys on Claforan 100 mg x 4 i.v. vuorokaudessa. Laimennettaessa on 250 mg ampulliin lisätty aq. steril. ad 4 ml. Paljonko on kerta-annos millilitroina?
5. Lapsi painaa 15 kg. Hänelle annetaan Dormicum (Midatsolaami) esilääkkeeksi 30 min ennen leikkausta. Ohje on Dormicum 0,5 mg/kg (5 mg/ml) + makeaa mehua 0,7 ml/kg (esim. ananasmehua). Paljonko annat ko. seosta lapselle?
6. V-Pen mixt 150 000 yks x 3 (pitoisuus on 300 000 yks / 5ml), Paljonko on kerta-annos ja vuorokausiannos millilitroina?
7. Lapsi saa 8 ml x 3 Erytromycini mixtuuraa vuorokaudessa. Ko. lääkkeen pitoisuus on 80 mg/ml. Kuinka monta mg vaikuttavaa ainetta hän saa päivässä?
8. Lapselle, joka painaa 6 kg on lääkäri määrännyt 10 mg/kg Paracetamoliamia p.o. tarvittaessa kuumeeseen. Sinulla on osastolla mikstuuraa, jossa pitoisuus on 24 mg/ml. Kerro miten toimit ja paljonko annat.

Hyvinvointiyksikkö

9. Lääkäri on määrännyt lapselle iv-nesteitä 1500 ml vuorokaudessa. Paljonko asetat annosnopeudeksi infuusiopumppuun, joka toimii ml/h periaatteella? Paljonko olisi pitänyt nesteitä mennä 12 tunnissa?
 10. Tarvitaan 5 % sokeriliuosta 500 ml. Käytössäsi on 10 % sokeriliuosta. Kuinka valmistat?
 11. Mikko saa Penicillin siir. 300 000 iu x 4vuorokaudessa. Siirapin pitoisuus 6 0000 iu/ml
 - a) Montako ml on kerta-annos? b) Montako ml on vrk annos?
 12. Lapsi saa Zinacef antibioottia. Ampulli 750 mg on laimennettu aqua ad 6 ml.
 - a) anna lapselle 100 mg. Montako ml?
 - b) montako mg vaikuttavaa ainetta on ruiskussa, kun annat 1,8 ml?
 13. Maijan vuorokauden i.v - nesteet on suunniteltu seuraavasti:

Päälinja: tasaisesti vuorokauden ympäri
G 5% 1000 ml + NaCl 26 mmol + KCl 18 mmol

Sivulinja: I tasaisesti vuorokauden ympäri
Levamin Normo 200 ml

Sivulinja: II joka 6. tunti 2 tunnin ajan
Intralipid 30 ml

 - a) kuinka monta ml lisäät NaCl:ää ja KCl:ää päälinjan infuusioon?
 - b) laske annosnopeudet linjoille

Lääkepitoisuudet: NaCl pitoisuus on 2 mmol/ ml ja KCl 1 mmol/ml
 14. Joonan dialyysipussiin lisätään 250 yks hepariinia yhtä litraa kohti. Heparin iv – nesteen pitoisuus on 5000 yks/ml. Kuinka monta millilitraa lisäät hepariinia yhden litran pusiin?
 15. Liisa saa lisäksi Furesista po 4 mg x 2. Ampullissa on 2 ml ainetta. Pitoisuus on 10 mg/ml. Paljonko annat kerralla ml:ina?
 16. Liisa painaa 28 kg. Hänelle on määrätty Lanoxin ped 5 mg/kg. Vuorokausiannos on jaettu kahteen annokseen. Kuinka monta mg Liisalle annetaan kerralla.
 17. Lapsi saa esilääkkeeksi ennen leikkaukseen menoa Gastrodyn 0,05 mg (Ampullissa on 1 ml ja pitoisuus on 0,2 mg/ml). Lisäksi hän saa Petidiniä injektiona 5 mg (Petidin 50 mg/ml). Laske lääkkeiden määrät millilitroina
 - a) Gastrodyn
 - b) Petidin
 18. Laimenna 2 % Kaliumpermanganaattiliuosta niin, että saat 2000 ml laimeaa 0,1 % liuosta. Kirjoita valmistusohje.
 19. Lapsella menee jatkuvana kuume- ja kipulääkkeenä Naprosyn mixt. Hän painaa 21 kg. Annos on 10 mg/kg jaettuna kolmeen annokseen. (Naprocyn 25 mg/ml)
 - a) Paljonko on kerta-annos ml:na
 - b) Paljonko on vuorokausiannos mg:na?
 20. Aloitetaan Zinacef 250 mg x 4 im. Ampulli 250 mg on laimennettu 2 ml:lla aquaa tai Ampulli 750 mg on laimennettu 6 ml:lla Aquaa. Paljonko on a) kerta-annos b) koko vrk annos ml:na?
-

Hyvinvointiyksikkö

21. Sir. Ephedrin paed. Yskänlääke 200 ml. Lapsi saa yskänlääkettä 15 ml x 3. Kuinka monta kokonaista päivää yskänlääkepullo kestä?
22. 1200 ml infuusionestettä on annettava 10 tunnissa. Millä annosnopeudella liuosta on annettava yksiköissä a) ml/h b) gtt/min? (1 ml = 20 gtt)
23. Hoitotilanteessa pitää käyttää väkevyydeltään 5 % liuosta. Osastolla on käytettävissä 15 % liuosta 20 ml ampulleissa. Miten laimennat?
24. Varjoainekuvauksessa pitää käyttää väkevyydeltään 18 % liuosta. Osastolla on käytettävissä 27 % liuosta 50 ml ampulleissa. Miten laimennat?
25. Jonna (9v, 40 kg) saa kipulääkkeenä Tramal 100mg/ml tippoja. Hän saa kerralla 20 gtt sokeripalaan imeytettynä. Ohjeistuksessa todetaan seuraavaa:

Tramal 100 mg/ml tipat, liuos: *Tippapullo 10 ml*: 1 ml liuosta (vastaa 40 tippaa) sisältää 100 mg tramadolihydrokloridia.

Lapset 1-vuotiaasta alkaen: Kerta-annos on 1-2 mg/kg. Maksimiannos vuorokaudessa on 8 mg tramadolihydrokloridia painokiloa kohti, tai 400 mg tramadolihydrokloridia päivässä, eikä pienempää näistä annoksista tule ylittää.

- a) Kuinka monta mg Jonna saa tramadolihydrokloridia vuorokaudessa, jos Tramal tippoja annetaan 6 tunnin välein?
- b) Onko 6 tunnin välein annostelu turvallinen?
- c) Kuinka monta mg Jonna saa lääkettä vuorokaudessa, jos Tramal tippoja annetaan 4 tunnin välein?
- d) Onko 4 tunnin välein annostelu turvallinen?

3 Liuosten valmistaminen

1. Väkevän liuoksen pitoisuus on 20 mg/ml. Valmista siitä 80 ml laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 10 mg/ml?
2. Väkevän liuoksen pitoisuus on 60 mg/ml. Valmista siitä 90 ml laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 20 mg/ml?
3. Väkevän liuoksen pitoisuus on 50 mg/ml. Valmista siitä 100 ml laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 500 µg/ml?
4. Tarvitset 300 ml laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 2 mg/ml. Käytät väkevää liuosta, jonka pitoisuus on 30 %. Paljonko tarvitset väkevää liuosta ja kuinka valmistat?
5. Tarvitset laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 2 mg/ml. Käytät valmistukseen väkevää (40 mg/ml) liuosta 20 ml. Paljonko saat laimeaa liuosta ja kuinka valmistat?
6. Tarvitset laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 500 µg/ml. Käytät valmistukseen väkevää (40 mg/ml) liuosta 10 ml. Paljonko saat laimeaa liuosta ja kuinka valmistat?
7. Tarvitset 0,9 % suolaliuosta. Käytät valmistukseen väkevää 18 % suolaliuosta 10 ml. Paljonko saat laimeaa liuosta ja kuinka valmistat?
8. Laimenna 5 ml liuosta (pitoisuus 50 mg/ml) laimeaksi liuokseksi, jonka pitoisuus on 2 mg/ml

Hyvinvointiyksikkö

9. a) Tarvitset 300 ml laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 2 mg/ml. Käytät väkevää liuosta, jonka pitoisuus on 20 %. Paljonko tarvitset väkevää liuosta ja kuinka valmistat?
b) Tarvitset laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 8 mg/ml. Käytät valmistukseen väkevää (40 mg/ml) liuosta 20 ml. Paljonko saat laimeaa liuosta ja kuinka valmistat?
c) Tarvitset laimeaa liuosta, jonka pitoisuus on 1500 µg/ml. Käytät valmistukseen väkevää (40 mg/ml) liuosta 10 ml. Paljonko saat laimeaa liuosta ja kuinka valmistat?
10. Pentothal® kuiva-ainetta on 500 mg. Tee liuos, jonka pitoisuus on 25 mg/ml.
11. Pentothal® kuiva-ainetta on 2,5 g. Tee liuos, jonka pitoisuus on 25 mg/ml.
12. Kipuepiduraali - infuusiosta käytetään seuraavia lääkkeitä: Naropin® (10 mg/ml) 80 mg ja Fentanyl® (50 µg/ml) 200 mikrogrammaa. Tee infuusio 50 ml:n ruiskuun niin, että lopputilavuus on fysiologista keittosuolaa (0,9 %). Kuinka paljon tarvitset fysiologista keittosuolaliuosta?
13. Anestesiaa ylläpidetään antamalla 80 kg painavalle potilaalle Propofol® 10 mg/ml -valmistetta infuusiona. Tarvittava antonopeus on 10 mg/kg/h. Kuinka monta millilitraa on tuntiannos
14. Zinacef® - antibiootti on pakattu kuiva-aineena 750 mg:n pakkauksiin. Kuinka suureen keittosuolamäärään (ml) kuiva-aine on liuotettava, jotta saataisiin 2,5-prosenttista liuosta?
15. Kantaliuos valmistetaan liuottamalla 2 g Galizidim® - infuusiokuiva-ainetta ad 10 ml:aan fysiologista keittosuolaliuosta.
 - a) Mikä on näin valmistetun kantaliuoksen pitoisuus prosentteina?
 - b) Kantaliuos laimennetaan 40 ml:lla samaa väliainetta. Mikä on valmiin infuusionesteen pitoisuus prosentteina
16. Zinacef® - kuiva-ainetta on 250 mg. Konsentraatin valmistat liuottamalla kuiva-aineen 2,5 ml:aan 0,9 % natriumkloridiliuosta. Tämän jälkeen poistat konsentraattiliuoksesta 2 millilitraa nestettä. Käytettävän lääkeliuoksen saat lisäämällä jäljelle jääneeseen konsentraattiliuokseen natriumkloridiliuosta 4,5 ml. Mikä on lopullisen syntyneen liuoksen pitoisuus? Ilmoita pitoisuus yksiköissä mg/ml ja prosenttia.

4 Laimennussuhde

1. Lääkekaapissa on 3-prosenttista boorivettä. Laimennetaan se suhteessa 1:5. Mikä on laimennetun liuoksen pitoisuus?
2. Mikä on sellaisen liuoksen pitoisuus, joka on valmistettu 25 mg/ml-vahvuisesta liuoksesta laimentamalla suhteessa 1:2 500?
3. 2 g:aan Galizidim®- infuusiokuiva-ainetta liuotetaan ad. 10 ml fysiologista keittosuolaliuosta.
 - a) Mikä on näin valmistetun kantaliuoksen pitoisuus?
 - b) Kantaliuos laimennetaan 40 ml:lla samaa väliainetta. Mikä on laimennussuhde?
 - c) Mikä on valmiin infuusionesteen pitoisuus?
4. Säirihaavoihin käytetään 1-prosenttista lapolisliuosta. Eräälle potilaalle se oli kuitenkin liian väkevää ja sitä täytyi laimentaa suhteessa 1:100. Paljonko 1-prosenttista liuosta on otettava, kun laimennettua liuosta tarvitaan sangollinen eli 8 litraa?

5 Lisätehtäviä

Hyvinvointiyksikkö

Lisätehtävä 1

Ekaluokkalainen poika painaa 26 kg ja hänen vuorokautinen nestetarpeensa on 1540 ml. Hän on ottanut suun kautta 600 ml päivän aikana ja loput nesteestä annetaan suonen sisäisesti (iv). Tiputus aloitetaan kello 20 ja nestetarve tulee olla täyttynyt seuraavaan aamuun kello kuuteen mennessä.

- Millä nopeudella iv-nesteytys toteutetaan (ml/h)?
- Paljonko iv-nestetarve on gtt/min? (muista pyöristys)
- Kuinka monta millilitraa nestettä **on vielä tippumatta** klo 23?

Lisätehtävä 2

Netta saa Furosemide® 10mg/ml – lääkettä iv (vaikuttava aine furosemidi). Hän painaa 16 kg ja lääkettä annetaan 400 µg/kg/vrk. Lääke laimennetaan fysiologisella keittosuolaliuoksella (NaCl 0,9 %), siten että valmista infuusioliuosta syntyy kaikkiaan 30 ml. Laskimoon annosteltaessa annostelunopeus ei saa ylittää 4 mg/min.

- Lääke annetaan yhtenä antokertana. Kuinka monta millilitraa Furosemide® lääkettä tarvitaan?
- Infuusio annetaan 10 minuutin aikana. Paljonko on antonopeus ml/h?
- Onko lääkkeenanto turvallista tällä nopeudella? Perustele vastauksesi.

Lisätehtävä 3

Kantaliuos valmistetaan liuottamalla 150 mg kuiva-ainetta 2 millilitraan keittosuolaliuosta.

- Mikä on kantaliuoksen pitoisuus prosentteina?
- Kuinka monta millilitraa (ml) kantaliuosta saadaan, jos käytetään 390 mg kuiva-ainetta ja sen vahvuuden pitää olla sama kuin kohdassa a)?

Lisätehtävä 4

Kantaliuos valmistetaan liuottamalla 60 mg kuiva-ainetta 1 ml:aan nestettä.

- Mikä on kantaliuoksen pitoisuus prosentteina?
- Kantaliuos laimennetaan lisäämällä siihen liuotinta 3 ml. Mikä on syntyvän uuden liuoksen pitoisuus, mg/ml ja %?
- Kuinka paljon kantaliuosta tarvitaan, kun siitä valmistetaan 5 ml laimennettua 1 % - liuosta?

Lisätehtävä 5

18 – kuukauden ikäiselle vauvalle annetaan kerta-annoksena infuusiona vaikuttavaa ainetta 450 mg 15 minuutin aikana. Käytettävän lääkkeen pitoisuus on 250 mg/ml ja suurin suositeltava infuusion annospitoisuus on 50 mg/ml.

- Kuinka monta millilitraa on kerta-annos?
 - Kuinka monta millilitraa lisäät a) – kohdan annokseen iv-nestettä, jotta infuusion pitoisuus on suurin suositeltu?
 - Paljonko säädät tiputuspumppuun kerta-annoksen nopeudeksi (ml/h)
 - Montako tippaa menee yhdessä minuutissa?
-

6 Muita laskuja

Kaasulaskuja. Boylen laki. Lämpötila = vakio. Silloin $p \cdot V = \text{vakio}$

- 1 Montako litraa saadaan happipullosta hengitettävää normaalipaineista kaasua, kun pullon tilavuus on 8 litraa ja sen paine 200 bar?
- 2 Hätämyrkytyspotilas siirretään Jyväskylästä ambulanssilla Turkuun painekammiohoitoon. Ambulanssissa on kymmenen litran happipullo, jonka painemittari näyttää painetta 200 bar. Potilas tarvitsee happea 10 litraa minuutissa. Kuinka pitkäksi aikaa riittää yksi (1) happipullo? Riittääkö tämä ajomatkaan?
- 3 Kello on 22 illalla. Osastolla on 20 litran happipullo, jonka painemittari näyttää 120 bar. Potilaalle annetaan happea 4 litraa minuutissa. Kuinka kauan happipullon sisältö riittää? Mihin kellonaikaan viimeistään on vaihdettava uusi happipullo?
- 4 Olet lähdössä viemään sedatoitua ja intuboitua potilasta leikkausosastolta teho-osastolle. Potilas on kytketty siirtorespiraattoriin, jonne on säädetty kertavolyymiksi 500 ml ja frekvenssiksi 10 kertaa/min. Viiden litran happipullon painemittari osoittaa lukemaa 200 bar. Kauanko happea riittää edellä mainituilla respiraattorin säädöillä?

Vastaukset

- 1**
- a) 500 b) 20 c) 0,095 d) 0,45 e) 8,5 f) 2
 g) 305 h) 715
- 2**
1. a) 500 mg b) 125 mg eli ½ tabl
 (pitoisuus 0,25)
 2. 100 ml 50 % liuosta ja lisätään vettä ad. 1 litra
 3. 0,7 ml
 4. 1,6 ml ja 6,4 ml
 5. 1,5 ml lääkettä ja 10,5 ml mehua
 6. 2,5 ml ja 7,5 ml
 7. 1920 mg
 8. 2,5 ml
 9. 62,5 ml/h
 10. 250 ml 10 % liuosta ja lisätään vettä ad. 0,5 l
 11. a) 5 ml b) 20 ml
 12. a) 0,8 ml b) 225 mg
 13. a) 13 ml (NaCl) ja 18 ml (KCl) b) 43 ml/h (päälinja); 8,3 ml/h (S1); 15 ml/h (S2)
 14. 0,05 ml
 15. 0,4 ml
 16. 70 mg
 17. a) 0,25 ml b) 0,1 ml
 18. 100 ml 2 % liuosta ja lisätään vettä ad. 2000 ml
 19. a) 2,8 ml b) 210 mg
 20. a) 2 ml b) 8 ml
 21. 4 kokonaista päivää
 22. a) 120 ml/h b) 40 gtt/min
 23. Otetaan 15 % liuosta 20 ml ja lisätään vettä ad 60 ml.
 24. Otetaan 27 % liuosta 50 ml ja lisätään vettä ad 75 ml.
 25. a) antokertoja 4 = 80 gtt eli 200 mg
 b) maksimiannos $40\text{kg} \cdot 8\text{mg} = 320\text{ mg}$ (tai 400mg, Jonnan kohdalla 320 mg) eli on turvallista
 c) antokertoja 6 = 120 gtt eli 300mg
 d) on turvallista (koska 300mg < 320mg)
- 3**
- 1) Mittaan 40 ml väkevää liuosta ja lisään liuotinta ad 80 ml. Tai Mittaan 40 ml väkevää liuosta ja lisään liuotinta 40 ml. 2) Mittaan 30 ml väkevää liuosta ja lisään liuotinta ad 90 ml. Tai Mittaan 30 ml väkevää liuosta

Hyvinvointiyksikkö

ja lisäksi liuotinta 60 ml (90 ml – 30 ml) 3) Mittaan 1 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta ad 100 ml. Tai Mittaan 1 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta 99 ml (100 ml – 1 ml) 4) Mittaan 2 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta ad 300 ml. Tai Mittaan 2 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta 298 ml (300 ml – 2 ml) 5) Laimeaa liuosta saan 400 ml. Mittaan 20 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta ad 400 ml. Tai Mittaan 20 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta 380 ml (400 ml – 20 ml) 6) Laimeaa liuosta saan 800 ml. Mittaan 10 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta ad 800 ml. Tai Mittaan 10 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta 790 ml (800 ml – 10 ml) 7) Laimeaa liuosta saan 200 ml. Mittaan 10 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta ad 200 ml. Tai Mittaan 10 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta 190 ml (200 ml – 10 ml) 8) Mittaan 5 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta ad 125 ml. Tai Mittaan 5 ml väkevää liuosta ja lisäksi liuotinta 120 ml (125 ml – 5 ml) 9) a) 3 ml b) 100 ml c) 266,7 ml 10) ad 20 ml 11) ad 100 ml 12) 38 ml 13) 80 ml 14) ad 30 ml 15) a) 200 mg/ml b) 40 mg/ml 16) 10 mg/ml

4

1) 0,6% 2) 10µg/ml 3) a) 200 mg/ml b) 1:5
c) 40 mg/ml 4) 80 ml

5 Lisätehtävien vastaukset

- 1) a) 94 ml/h b) 31 gtt/min
c) 658 ml
- 2) a) 0,64 ml b) 180 ml/h
c) on
- 3) a) 7,5 % b) 5,2 ml
- 4) a) 6 %
b) 60 mg / (1 ml + 3 l) = 60 mg/4 ml = 15 mg/ml = 1,5 %
c) 0,83 ml
- 5) a) 1,8 ml b) 7,2 ml tai ad 9 ml
c) 36 ml/h d) 12 gtt/min

Kaasulaskuja

paine = p ja tilavuus = V
Pullo: $p \cdot V = p \cdot V$ Huone

$$V = 200 \text{ bar} \cdot 8 \text{ l} = 1 \text{ bar} \cdot x$$

$$\Rightarrow 200 \cdot 8 \text{ l} = x$$

$$\text{eli } x = 200 \cdot 8 \text{ l} = 1600 \text{ l}$$

Vastaukset. 1) 1600 l 2) 3 h ja 20 min 3) 10 h ja viimeistään klo 8 aamulla 4) 3 h ja 20 min