

Moduuli 2

TEORIA 2

Vastasyntyneiden anatomiset ja fysiologiset ominaisuudet

Valmistelu ennen vastasyntyneiden arviointia



- **Perhelähtöinen hoito:** otetaan huomioon kulttuuriset tarpeet ja vanhempien huolenaiheet, kannustetaan vanhempia osallistumaan
- **Ympäristö:** lämmin huonelämpötila, valaistus, hiljaisuus, oikea tunnistus, infektioiden torjuntaan liittyvät varotoimet, yksityisyys
- **Varusteet:** stetoskooppi, pulssioksimetri, lämpömittari, asiakirjat dokumentointia varten

Historia

- Äidin ja isän geneettinen historia, esim. sairaudet
- Äidin aiemmat raskaudet, esim. synnytykset, geneettiset tai muut sairaudet
- Prenataaliset tiedot, esim. raskausdiabetes, pre-eklampsia
- Synnytys, esim. sikiön seulontatestit
- Syntymä, esim. raskausikä, Apgar-pisteet, elvytystarve

Hengityselimistö

Katso

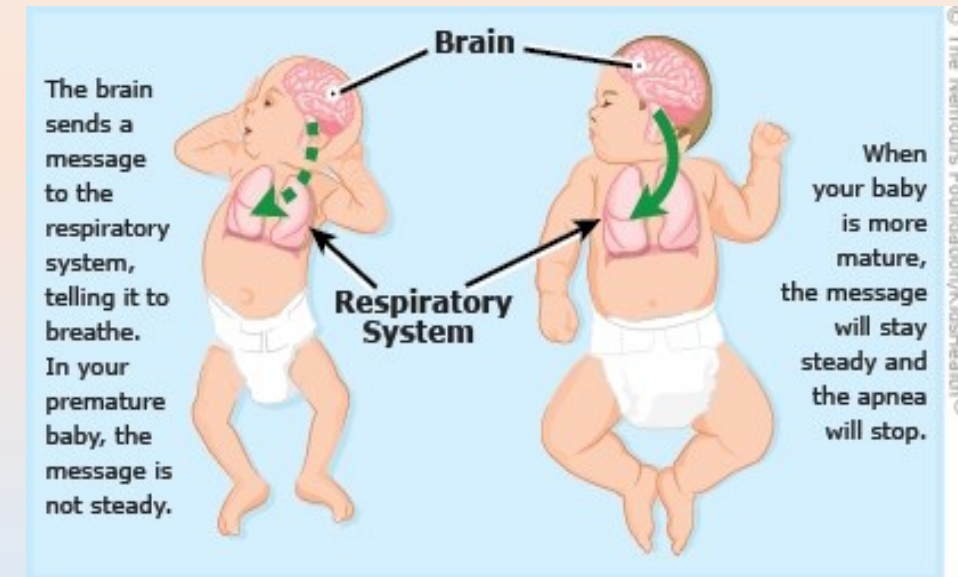
- **Rintakehä:** koko, muoto, symmetria, henkitorvi keskiviivassa
 - 6 kuukauden iästä 2 vuoden ikään on tärkeää, että rintakehän ympärysmitta vastaa pään ympärysmittaa, ja rintakehän ympärysmitan odotetaan ylittävän pään ympärysmitan 2 vuoden iässä. Tämä mittaus auttaa terveydenhoitajia ja lääkäreitä arvioimaan normaaleja kasvumalleja.



Hengityselimistö

Katso

- **Hengitystyili:**
 - säännöllinen, epäsäännöllinen, pinnallinen, apneaa
- **Rintakehän liike ja hengitykseen käytettävä työ:**
 - Lievä, kohtalainen, voimakas ponnistelu
 - Paradoksaalinen hengitys (vatsa liikkuu ulospäin ja rintakehä liikkuu sisäänpäin) on normaalia
 - Jaksollinen hengitys, johon voi sisältyä alle 10 sekuntia kestäviä apneajaksoja ilman syanoosia tai bradykardiaa, pidetään normaalina, ja se johtuu hengitystoiminnan neurologisesta kypsymättömyydestä.



Hengityselimistö

Katso

- **Ylähengitysteiden tukkeutumisen merkit:** lisääntynyt ponnistelu tai vaikeutunut hengitystyö
- **Ihonväri:** perifeerisesti ja keskellä
- **Hengitystaajuus (RR):** laske tarkkailemalla vatsan liikkeitä, laske yhden minuutin ajan tarkkuuden varmistamiseksi, normaali RR iälle: 35–60
- **Apulihasten käyttö:** henkitorven nykiminen, kylkiluiden väliset lihakset, rintalastan alaiset lihakset, solisluun yläpuoliset lihakset, pään heiluminen, sierainten laajentuminen
- **Happisaturaatio:** normaali happisaturaatio: $\geq 95\%$

Hengityselimistö

Kuuntele

- Hengityssäännet hengityksen aikana: epänormaalia ääniä ovat esimerkiksi stridor, vinkuna, rohina, rahina ja ritinä
- Yskä, esim. haukkuva yskä, kuiva yskä, limainen yskä

Kokeile

- Rintakehän laajeneminen: rintakehän liikkeiden symmetria, tärinän tunne (värähtelyt)
- Kapillaarien täyttymisaika: normaali värin paluu kynsiin on ≤ 2 sekuntia



VIRTUAL CHILDREN'S HOSPITAL FOR
LEARNING PEDIATRIC NURSING

Hengityselimistö

i Syntymässä vastasyntyneiden keuhkorakkulat ovat paksuseinäisiä ja vauvoilla on vain noin 10 % aikuisten keuhkorakkuloiden kokonaismäärästä. Kahdeksan ensimmäisen elinvuoden aikana keuhkorakkuloiden määrä kasvaa merkittävästi ja olemassa olevin keuhkorakkuloiden koko kasvaa. Tämä kehitysprosessi vaikuttaa kaasujenvaihtoon, koska vastasyntyneiden hapenkulutus on lähes kaksinkertainen aikuisiin verrattuna. Se edellyttää korkeampaa hengitystaajuutta, joka on kriittinen riittävän happitason ylläpitämiseksi.

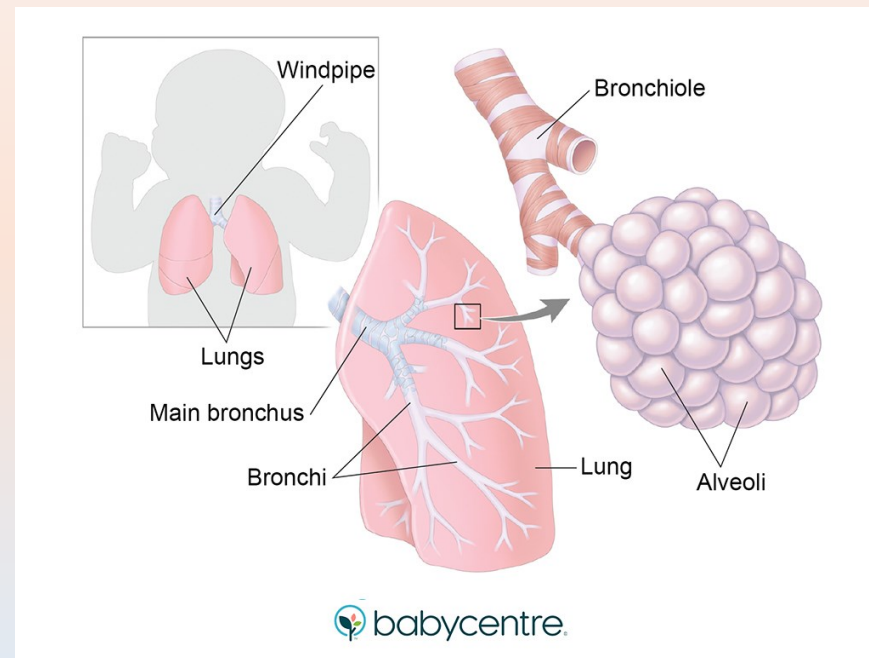


Table 1 – Normal values for age: respiratory rate.

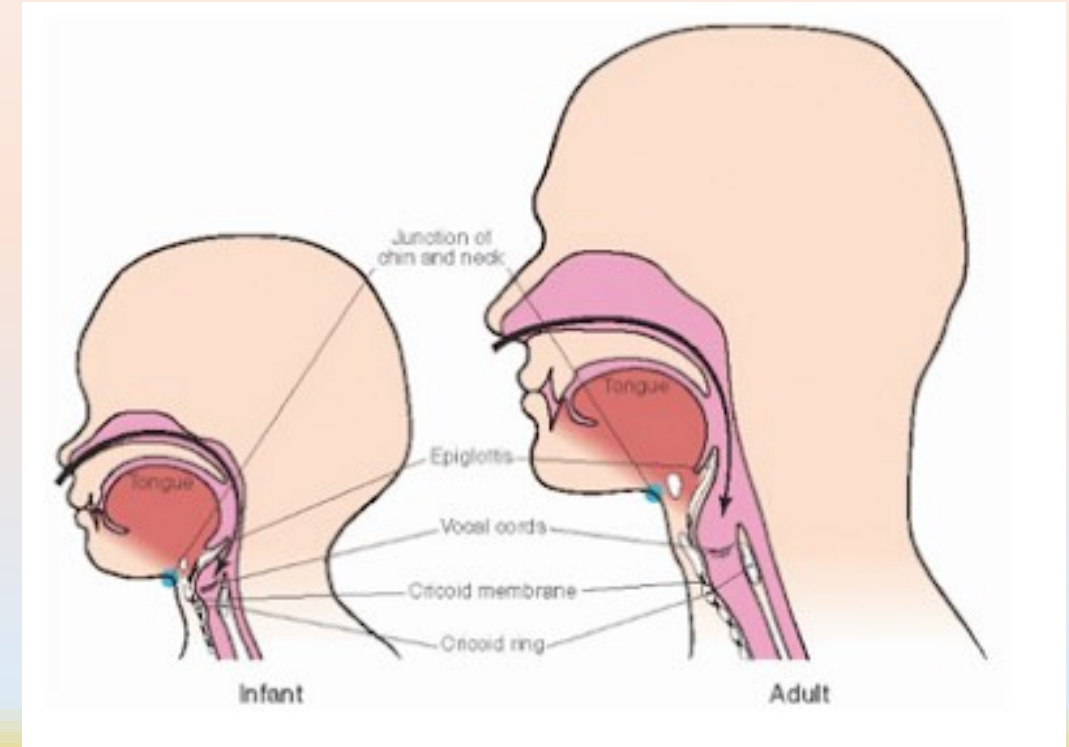
Respiratory rate for age	1 month	1 year	2 year	5 year	10 year
Upper limit of normal range	60	50	40	30	25
Lower limit of normal range	25	20	18	17	14



Hengityselimistö

i Vastasyntyneillä on suhteellisen pieni ja kapea nielu, ja heidän henkitorvensa on lyhyt ja läpimitaltaan pieni. Henkitorven rusto on joustava ja painuu helposti kasaan, mikä lisää liman tai vierasesineiden mahdollista tukkeutumista hengitysteihin. Henkitorven halkaisija kasvaa viiteen ikävuoteen asti ja koko kolminkertaistuu syntymästä.

i Vauvat ja pikkulapset käyttävät alkuvuosina (syntymästä noin 6-vuotiaaksi) pääasiassa pallean ja vatsalihaksia hengittämiseen.

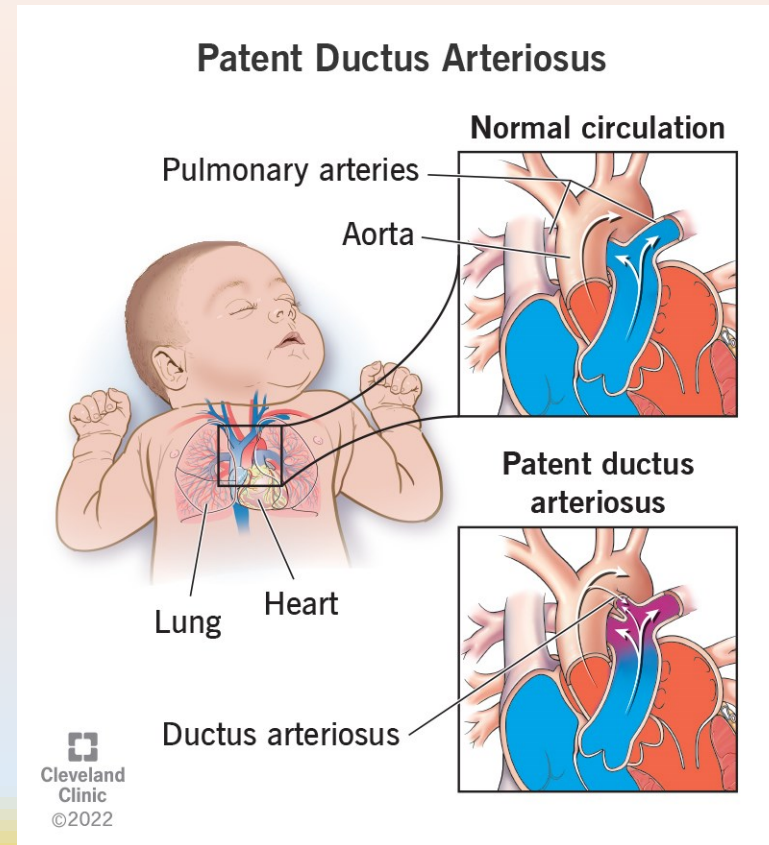


Sydän ja verisuonielimistö

- **Pulssi**
 - Apikaalinen pulssi on luotettavin (4. ja 5. kylkiluun välillä).
 - Olkavarren sisäpuolta ja nivusta käytetään enemmän vastasyntyneillä.
- **Syke (HR):** 120–160 normaali syke
- **Sydämen rytmi:** Vastasyntyneillä respiratorinen sinusarytmia on tavallista, koska vastasyntyneen syke voi vaihdella enemmän hengityssykliden myötä
- **Verenpaine:** mitataan ylä- ja alaraajoista (vauvoilla keskimääräinen systolinen/diastolinen paine 70/45 mmHg, keskosvauvoilla 60/20 mmHg ja 1–3 vuorokauden iässä 65/44 mmHg)
- **Ödeema:** voi olla periorbitaalialueella (silmien ympärillä), kivespusseissa tai raajoissa. Fysiologinen turvotus on kuitenkin yleistä vastasyntyneillä ensimmäisinä elinpäivinä.
- **Ihonväri:** kalpeus, syanoosi
- **Sydänäänet:** sivuäänet

Sydän ja verisuonielimistö

- i** Syntymässä tapahtuu merkittäviä muutoksia, kun vastasyntynyt siirtyy sikiön verenkierrasta, jossa kaasunvaihto tapahtuu istukan kautta, itsenäiseen keuhkohengitykseen ja verenkiertoon.
- i** Ductus arteriosus sulkeutuu noin 10–15 tuntia synnytyksen jälkeen; fibroosit 2–4 viikon iässä; systolinen sivuääni voi kuulua ensimmäisten 24–48 tunnin aikana sikiön verenkierrasta siirtymisen vuoksi.



Sydän ja verisuonielimistö

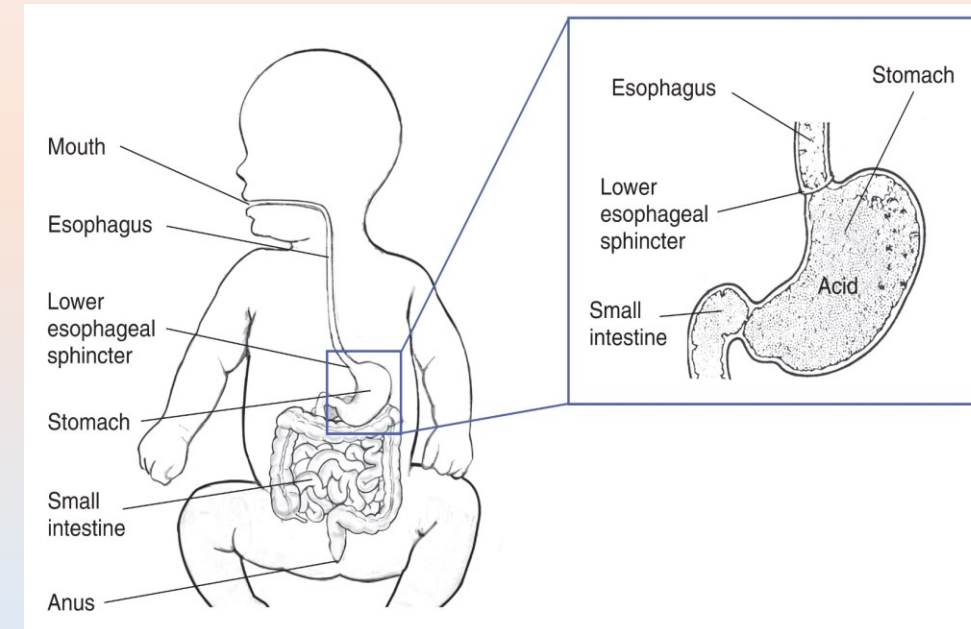
- i** Vastasyntyneiden keskimääräinen verimäärä on noin 80–100 ml/kg, suurempi kuin vanhempien lasten tai aikuisten ruumiinpainoon suhteutettuna.

Vastasyntyneiden sydän on vaakasuorassa ja muuttuu pystysuoremmaksi lapsen kasvaessa.



Ruoansulatusjärjestelmä

- **Ruokinta:** Vastasyntyneillä ei ole maitohampaita, joten he eivät voi pureskella ruokaa. Ruokinta perustuu imemis- ja nielemisheijasteisiin.
- **Maidon sulattaminen:** Ruokatorvi on lyhyt ja joustava, mikä mahdollistaa maidon nopean kuljetuksen mahalaukuun. Ruokatorven alasulkijalihas on vähemmän kehittynyt, mikä voi johtaa takaisinvirtaukseen.
- **Ruokinnan määrä:** Vastasyntyneen vatsa on pieni (tilavuus noin 30–90 ml), minkä vuoksi vastasyntyneen on syötävä usein. Vatsan tilavuus nousee noin 500 ml:aan taaperoiikään mennessä ja 1 000–1 500 ml:aan murrosikään mennessä.



Ruoansulatusjärjestelmä

- **Vatsan muoto ja symmetria:** organomegalia
- Tarkasta maksan, pernan, munuaisten ja virtsarakon mahdollinen laajentuminen palpoimalla.
- **Suolistoäänet:** normaalisti 10–15 sekunnin välein
- **Napa:** valtimoiden ja laskimoiden lukumäärä, napanuoratyry, napatulehdus
- Arkuus
- Tyry ja muut kasvut



Napanuoratyry

Ruoansulatusjärjestelmä

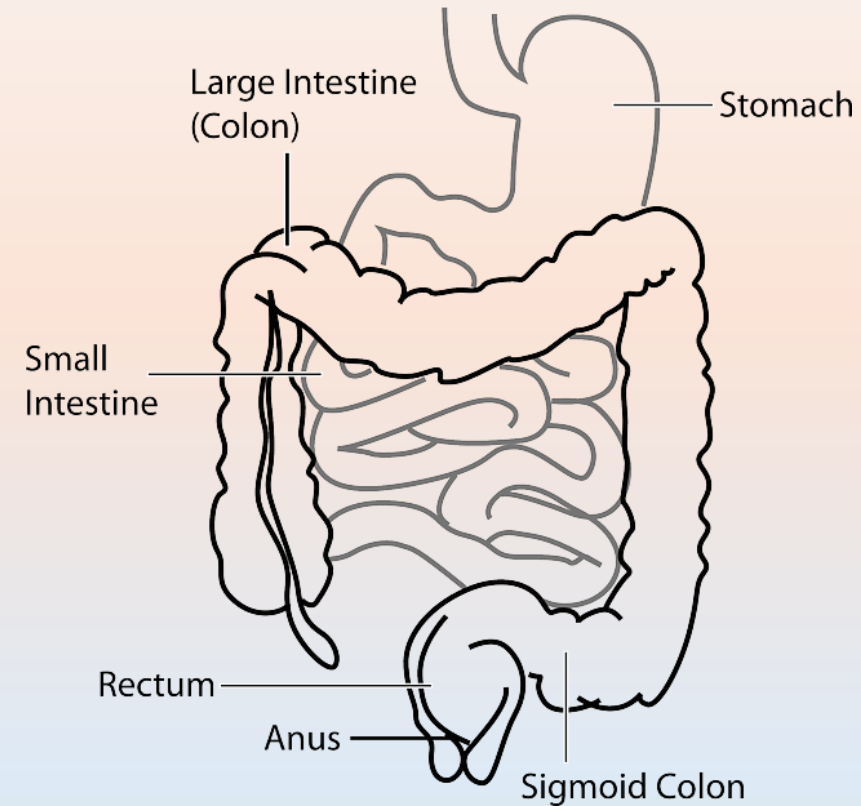
- **Peräaukko:** sijainti, avoimuus
- **Uloste:** Uloste on yleensä pehmeää ja sinapinkeltaista. Äidinmaidonkorviketta saavat vauvat ulostavat yleensä vähemmän, keskimäärin noin 1–4 kertaa päivässä. Heidän ulosteensa on usein jäykempää ja väriltään erilaista, yleensä ruskeaa tai kellertävän ruskeaa. Mekoniumin pitäisi tulla ensimmäisten 48 tunnin aikana.



Mekonium

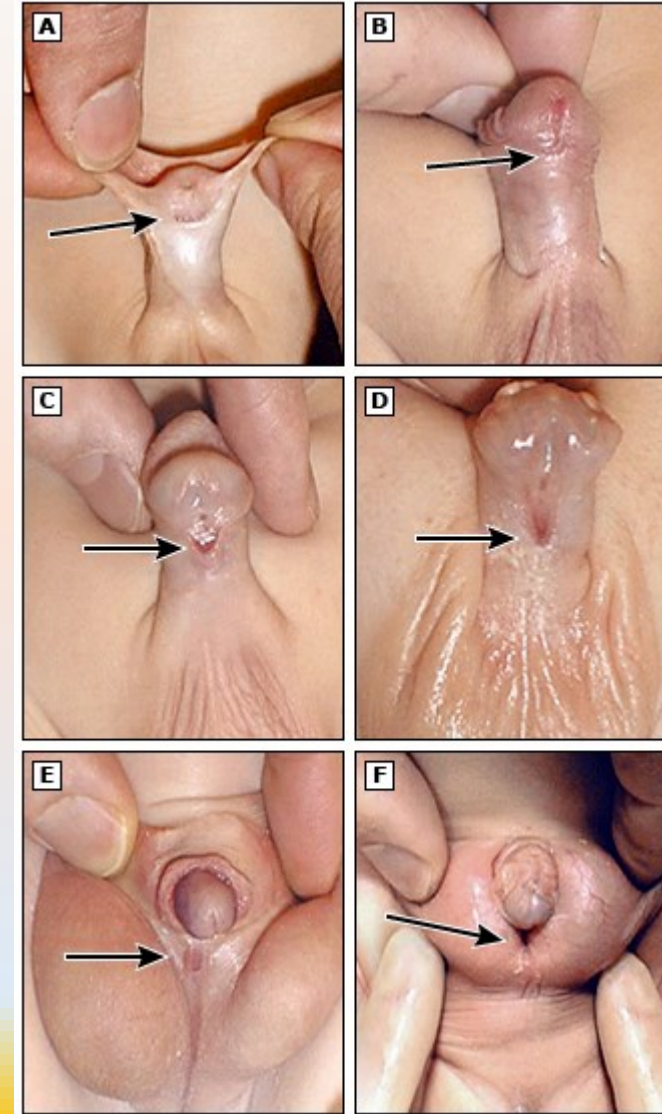
Ruoansulatusjärjestelmä

i Ohutsuoli on noin 200 cm pitkä ja erittäin tärkeä ravinteiden imeytymisen kannalta. Vastasyntyneiden ohutsuoli on erityisen suuri suhteessa kehon kokoon, mikä mahdollistaa ravinteiden tehokkaan oton.



Virtsanerityselimistö

- **Virtsan määrä:** ensimmäisten 24 tunnin kuluttua väri, määrä. Vastasyntyneet tuottavat virtsaa suhteellisen nopeasti syntymän jälkeen, yleensä ensimmäisten 24 tunnin aikana. Tyypillinen määrä voi olla noin 1–2 ml painokiloa kohti tunnissa (1–2 ml/kg/h).
- **Poikien sukupuolielimet:** penis – normaali pituus täysaikaisella pojalla on 2,5–3,5 cm, kivekset – tarkasta niiden olemassaolo ja sijainti, koko ja väri, muut massat – vesityrä, hypospadia, mikropenis – venytetty pituus < 2,5 cm
- **Tyttöjen sukupuolielimet:** klitoris, häpyhuulet, immenkalvo



Hypospadiat: A,
B, C – distaalinen
peniksen varsi, D
– peniksen
keskivarsi, E –
kives, F – väliliha
Up ToDate (2024)
Courtesy of
Laurence S Baskin,
MD, FAAP.

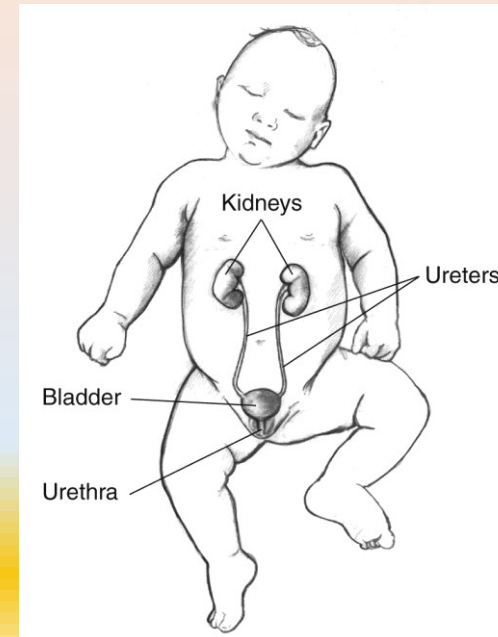
Virtsanerityselimistö



VIRTUAL CHILDREN'S HOSPITAL FOR
LEARNING PEDIATRIC NURSING

- i** Vastasyntyneillä on kaksi pientä munuaista (pituus 3–4 cm), mutta ne ovat toiminnallisesti riittäviä syntymästä lähtien.
- i** Vastasyntyneiden virtsanjohtimet ovat lyhyempiä ja joustavampia kuin vanhempien lasten ja aikuisten. Ne ovat noin 7–8 cm pitkiä.
- i** Virtsarakko on syntymän hetkellä pieni, ja sen tilavuus on noin 20–50 ml, joten siihen mahtuu vain pieni määrä virtsaa.
- i** Rakon seinämä on suhteellisen ohut ja erittäin joustava, mikä mahdollistaa sen venymisen rakon täyttyessä.
- i** Vastasyntyneillä pojilla virtsaputki on 4–6 cm, naisilla 2–3 cm pitkä.

- i** Virtsan ohjausmekanismien, kuten virtsarakon ja virtsaputken suljijoiden kypsyminen vie aikaa. Vastasyntyneet eivät yleensä hallitse virtsaamista tahdonalaisesti, vaan se kehittyy myöhemmin lapsuudessa.



Hermosto

- **Käyttäytyminen:** vireystaso, aktiivisuustaso
- **Asento:** normaalisti vastasyntyneet ovat taipuneessa asennossa (raajat käpertyvät kehoa kohti)
- **Lihastonus:** hypotonia, hypertonia, tonusten epäsymmetria
- **Itku:** ei itkua, korkea itku
- **Aistinvaraiset ominaisuudet:** Vastasyntyneillä on rajalliset aistinvaraiset ominaisuudet syntymän hetkellä. Heidän näkönsä on sumea, ja he näkevät ensisijaisesti kontrasteja ja kuvioita. Kuulo on jossain määrin kehittynyt, sillä he tunnistavat äitinsä äänen.

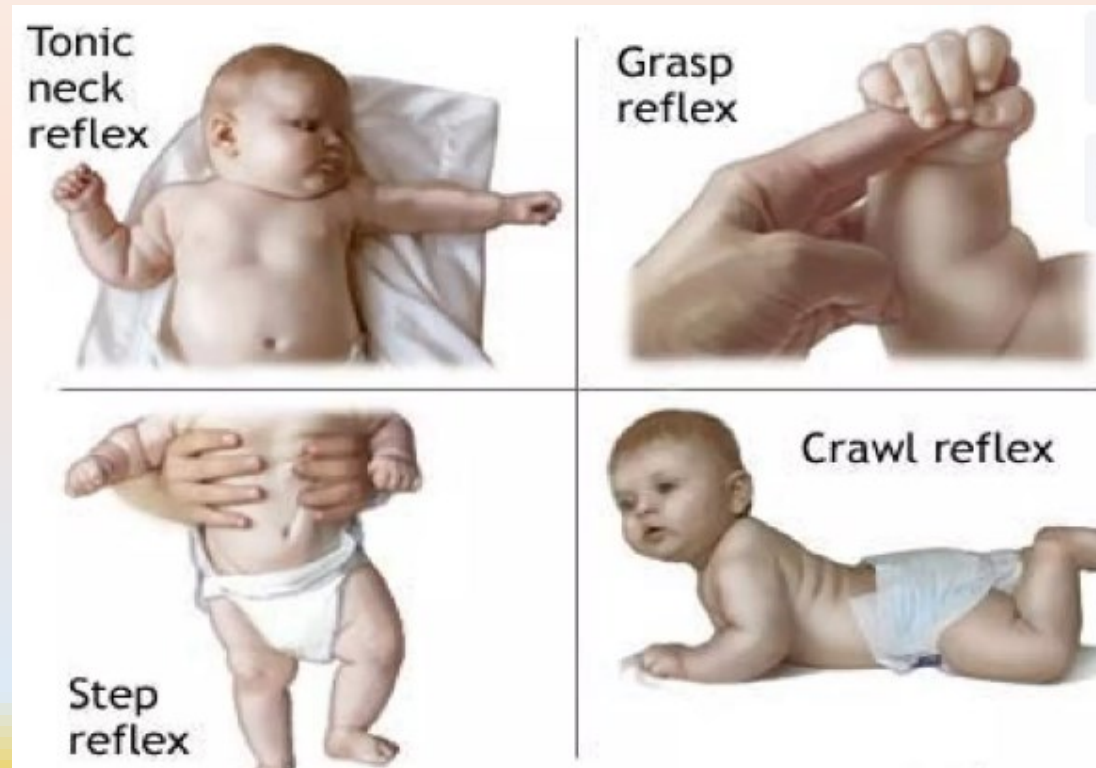


Hermosto

- **Refleksit:** Vastasyntyneillä on vakiintuneet refleksikaaret, joiden avulla he voivat ilmaista eloonjäämisen kannalta kriittisiä perusheijasteita (esim. imeminen, tarttuminen, hamuaminen, moro ja silmien

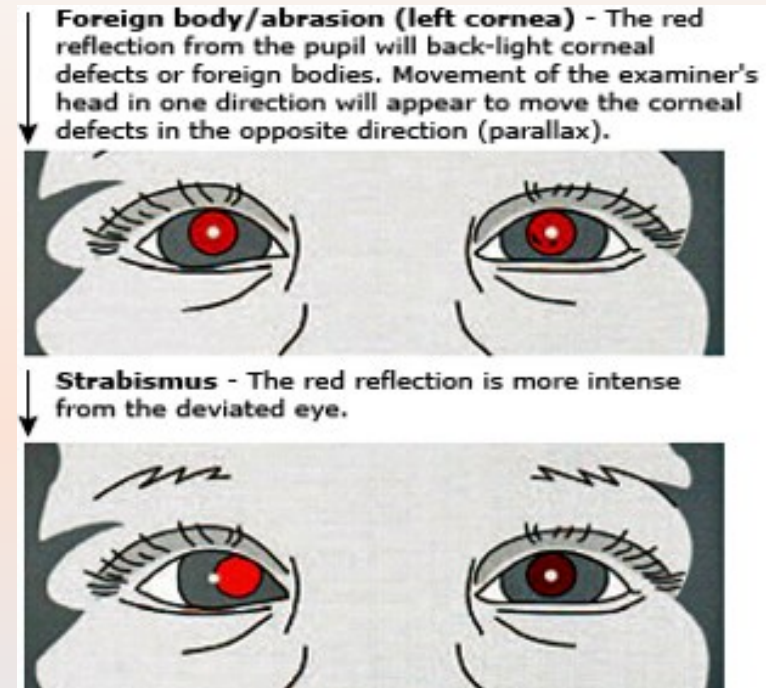
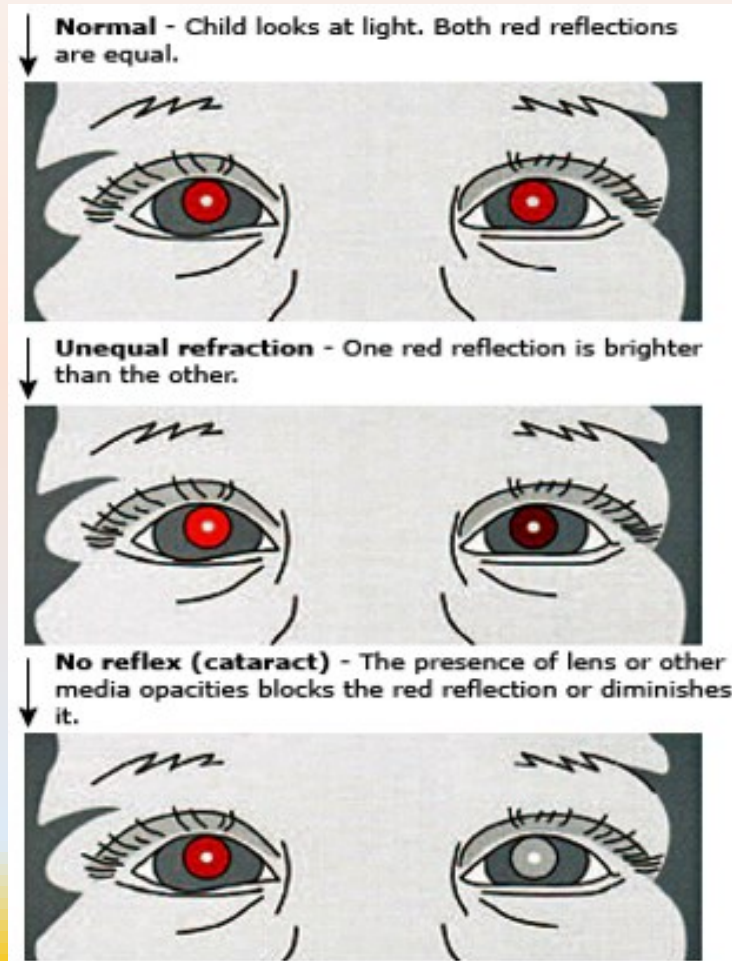


Imemisreflek
si



Hermosto

Silmien punaheijaste



Lähde: UpToDate (2024) Adopted with permission from: Alfred, G., Smith, M.D. As printed in: Red Reflex Examination in Neonates, Infants, and Children. Pediatrics 2008, 122:1401.

Hermosto

- i** Vastasyntyneen hermosto ei ole täysin kehittynyt syntymähetkellä. Suuret rakenteet, kuten aivot ja selkäydin, ovat olemassa, mutta ne ovat edelleen epäkypsiä.

Aivojen osuus vastasyntyneen kokonaispainosta on noin 10 %, mikä on huomattavasti suurempi kuin aikuisilla. Tämä nopea kasvu on varhaisen kehityksen tunnusmerkki.

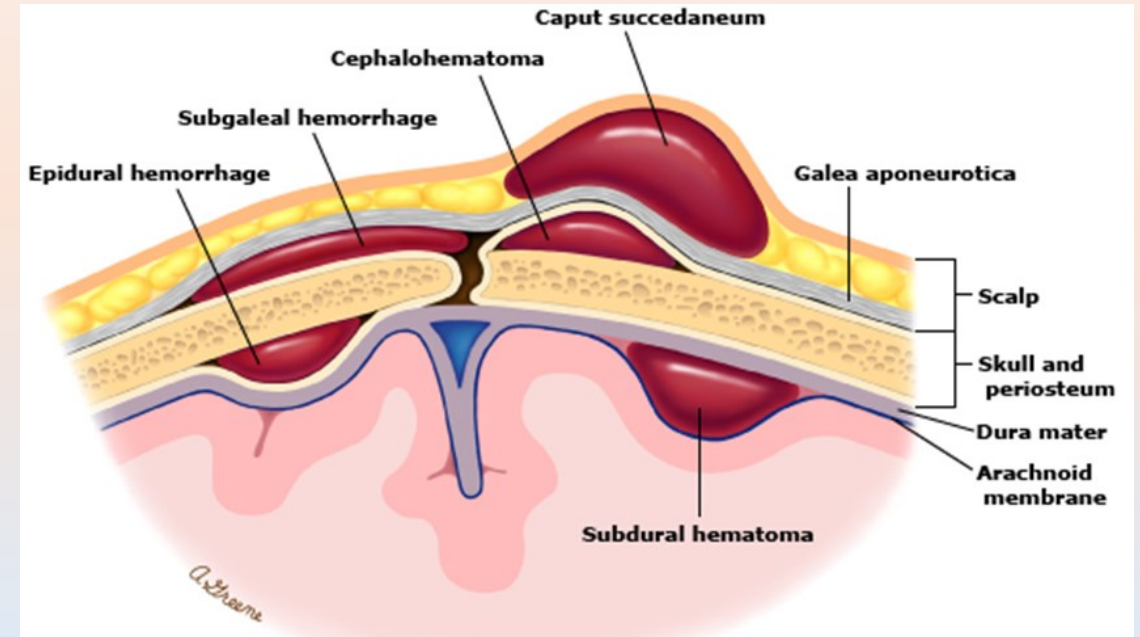
- i** Vastasyntyneillä on paljon neuroneja, mutta synapsit (neuronien väliset yhteydet) ovat edelleen muodostumassa. Ensimmäisten elinvuosien aikana uusien hermosoluyhteyksien syntyminen eli synaptogeneesi lisääntyy nopeasti.

- i** Vastasyntyneet nukkuvat suurimman osan päivästä (noin 16–18 tuntia) aikuisista poikkeavilla unijaksoilla, jotka koostuvat pääasiassa aivojen kehityksen kannalta tärkeästä REM-unesta.

Tuki- ja liikuntaelimestö

Pää

- Muoto ja symmetria
- Päänahka, esim. vamma synnytyksen aikana (mikrokefalia (< 2 persentiili) / makrokefalia (> 98 persentiili), kefalohematooma
- Saumat (saumojen umpeutuminen) / kraniosynostoosi
- Päänahan leesiot/turvotus/mustelmat/haavaumat

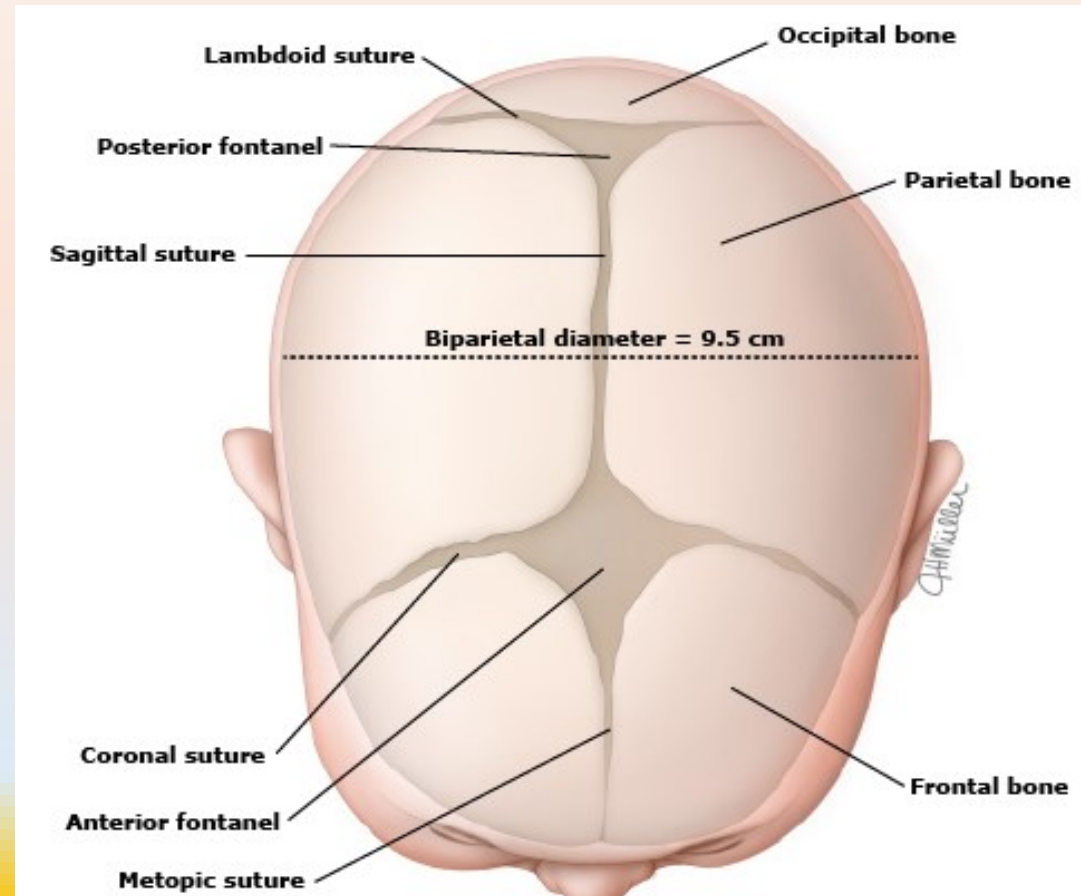


Tuki- ja liikuntaelimestö

Pää – aukile:

Aukileet ovat vastasyntyneen kallon pehmeitä kohtia, joissa luut eivät ole vielä luutuneet yhteen. Ne mahdollistavat pään joustavuuden synnytyksen aikana ja aivojen nopean kasvamisen vauvaiässä. Tavallisesti aukile on pehmeä ja tasainen.

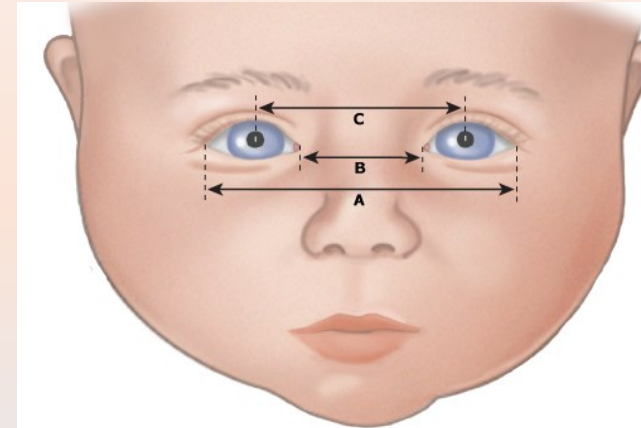
- **Anteriorinen aukile:** timantin muotoinen, sikiön neljän kalloluun risteyskohdassa, yleensä **suurempi** aukile. Se sulkeutuu tavallisesti 12–18 kuukauden iässä.
- **Posteriorinen aukile:** kolmion muotoinen, sikiön kolmen kalloluun risteyskohdassa, yleensä **pienempi** aukile. Se sulkeutuu tavallisesti 2–3 kuukauden iässä.



Tuki- ja liikuntaelimistö

Kasvot:

- Rakenteiden symmetria, piirteet ja liikkeet:
 - Silmät: koko ja rakenne, sijainti suhteessa nenäsiltaan, valovaste, leukokoria, silmien liikkeitä ei koordinoita normaalisti
 - Nenä: sieraimet ja septum, nenäkäytävät
 - Suu: ikenet ja hampaat, huulet, kova ja pehmeä suulaki, kieli ja frenulum, kurkku
 - Korvat: hyvin muotoutunut rusto, tärykalvot otoskoopilla
 - Leuka
 - Kaula: kilpirauhanen tai muut massat, ylärintakehän luut (solisluut)

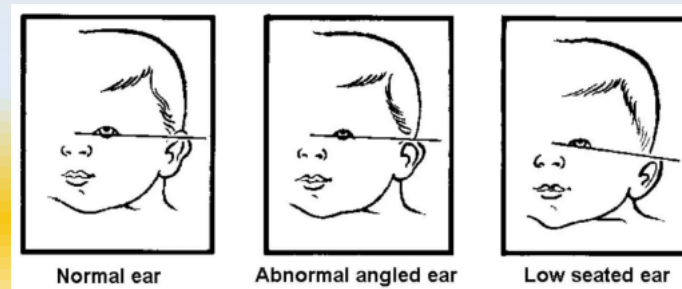


Distance between the eyes should be measured in newborn infants if the eye spacing appears abnormal. The standard values for the newborn include:

Arrow A. Outer canthal distance ranges from 5.2 to 7.3 cm (2 to 2.9 inches).

Arrow B. Inner canthal distance ranges from 1.5 to 2.55 cm (0.6 to 1 inch).

Arrow C. Interpupillary distance ranges from 3.25 to 4.5 cm (1.3 to 1.8 inches).



Normal ear

Abnormal angled ear

Low seated ear

Tuki- ja liikuntaelimistö

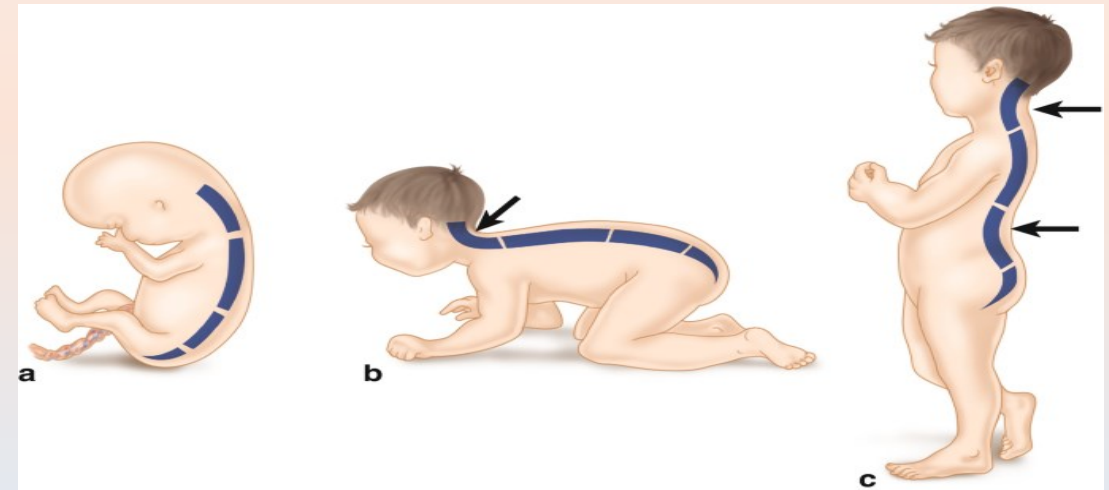
Lonkat ja jalat:

- Tutki lonkan dysplasiaa Barlow- ja Ortolani-testeillä: tavallisesti 2–4 ensimmäisen elinviikon aikana
- Symmetria ja jalan pituus
- Liike
- Varpaiden rakenne ja lukumäärä

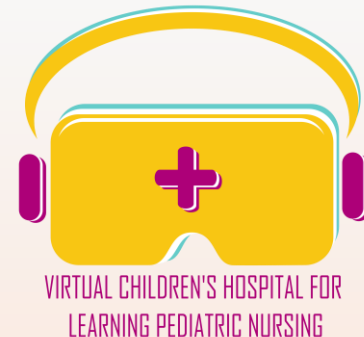
Tuki- ja liikuntaelimestö

Selkä:

- Selkärangan symmetria
- Ristiluun karvapeitteet ovat yleensä tiheitä, tummia laikkuja tai tupsuja, jotka sijaitsevat ristiluun alueella. Se on merkki selkärangan poikkeavuudesta.
- Sinuskanavat tai -massat
- Lapaluiden ja pakaroiden symmetria



Tuki- ja liikuntaelimistö



i Vastasyntyneellä on syntymähetkellä noin 270 luuta. Ajan mittaan eräät luut sulautuvat yhteen, minkä vuoksi aikuisella on 206 luuta.

i Vastasyntyneen selkärangassa on yksi kaari (primäärinen kaari), joka muistuttaa C-kirjainta. Kun lapsi kasvaa ja alkaa pitää päätään pystyssä ja istua, kehittyvät sekundaarisia kaaria (kaularangan ja lannerangan lordoosi).

i Vastasyntyneillä lihasmassa on merkittävä suhteessa kehon kokoon, eikä heillä ole kykyä hallita asentoa aktiivisesti. Kun lapsi kasvaa, lapsen lihasvoima ja tasapaino kehittyvät, mikä johtaa kykyyn kääntyä kyljelle, istua, ryömiä ja lopulta kävellä.

Integumenttijärjestelmä (iho)

- **Väri:** epänormaali - syanoosi, kalpeus, keltaisuus

- **Lämpötila:** voidaan ottaa nivusesta tai kainalosta.

Vastasyntyneillä on suhteellisen ohut kerros ihonalaista rasvaa, joten heidän kehonsa on heikommin eristetty kuin aikuisilla. Tämä tekee vastasyntyneistä herkempiä lämpötilan muutoksille. Vastasyntyneet eivät pysty säätelemään ruumiinlämpöään tehokkaasti heidän epäkypsän integumenttijärjestelmänsä ja alhaisempien ihonalaisten rasvavarastojensa vuoksi.

- Normaali: 36,5–37,5
- Hypotermia: < 36
- Hypertermia: > 41



Integumenttijärjestelmä (iho)

- **Trauma tai ärsytys:** Vastasyntyneen iho on ohuempi ja herkempi kuin vanhempien lasten ja aikuisten iho. Orvaskesi- ja verinahkakerrokset ovat vähemmän kehittyneitä, mikä tekee ihosta herkemman vammoille ja ärsytykselle, kuten ihottumalle (luufinnit, hikirakkulat ja vaippaihottuma)
- **Synnyynnäiset tai ihonalaiset ihovauriot:**
 - Mongoliläiskä
 - Hemangioma: Niitä voi olla useita, nenällä tai otsalla, selkärangan päällä.
- **Ödeema:** Vastasyntyneiden ihon vesipitoisuus on suurempi, mutta vastasyntynyt kuivuu helposti, koska ihon läpäisevyys on suurta.
- Kynnet



Integumenttijärjestelmä (iho)



i Vastasyntyneitä peittää usein vernix caseosa, valkoinen kermamainen aine, joka suojaa ihoa kohdussa. Aine auttaa kosteuttamaan ihoa, ja sillä on mikrobilääkkeen kaltaisia ominaisuuksia.

i Iho suojaa taudinaiheuttajilta, mutta vastasyntyneillä tämä suojatoiminto on vasta kehittymässä. Ihon ohuuden vuoksi iho on läpäisevämpi, mikä lisää paikallisten aineiden imeytymisriskiä ja ärsytysherkkyyttä.

i Vastasyntyneen ihon pH-arvo on yleensä korkeampi syntymähetkellä, usein noin 6–7, mikä on neutraalimpaa. Tämän voidaan katsoa johtuvan altistumisesta lapsivedelle sekä keratinisaation ja talirauhasten toiminnan puutteesta ensimmäisinä elinpäivinä.

Age Group	Skin pH Range
Neonates	6.0 - 7.0
Children	5.0 - 5.5
Adults	4.5 - 5.5

Vastasyntyneen kotiutuksen kriteerit

- **Havainnot:** vakaat elintoiminnot, normaali erityys (virtsa, ulosteet)
- **Ruokinta:** hyvä ruokintatapa, painon lisääntyminen, nesteytyksen ylläpitäminen
- **K-vitamiini:** annetaan pian syntymän jälkeen verenvuototaudin ehkäisemiseksi
- **Vanhempien koulutus ja tuki:** imetys sekä keskustelu rutiiniseulontatesteihin, lapsuuden rokotusohjelmaan, vastasyntyneiden hoitoon, lääkkeisiin, lähetteisiin ja seurantaan liittyvistä kysymyksistä

Viitteet



- Chiocca, E. M. (2011). Assessment of Health and Illness in Children: An Overview. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia: 1-16.
- Elshazzly, M., Anekar, A. A., Shumway, K. R., Caban, O. (2024) Physiology, Newborn. StatPearls Publishing.
- Emergency Care Institute: Agency for Clinical Innovation. (2023). Neonatal assessment. Saatavilla osoitteesta: <https://aci.health.nsw.gov.au/ecat/paediatric/assessment/neonatal>
- Freeborn, D., Terrell, M., and Wojcik, S. Assessments for Newborn Babies. Health Encyclopedia. University of Rochester Medical Center. Saatavilla osoitteesta: <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=90&ContentID=P02336>
- Gantan, E.F., and Wiedrich, L. (2024). *Neonatal evaluation*. StatPearls Publishing.
- Gormley-Fleming, E & Peate, I.(2019). Fundamentals of Children's Applied Pathophysiology: An Essential Guide for Nursing and Healthcare Students. Wiley Blackwell, London.
- Lean, R.E., Smyser, C.D., Rogers, C. (2017). Assessment: The newborn. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am*, vol.26(3), pp.427-440.
- Lissauer, T., Fanaroff, A. A., Miall, L., Fanaroff, J. (2020). Neonatology at a Glance, 4th Edition. Wiley Blackwell, London: 70-96.
- McKee-Garrett, T.M. (2023). Assessment of the newborn infant. Saatavilla osoitteesta: <https://www.uptodate.com/contents/assessment-of-the-newborn-infant>
- Queensland Clinical Guidelines. Newborn baby assessment (routine). Guideline No. MN21.4-V6-R26. Queensland Health 2021. Saatavilla osoitteesta: https://www.health.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0029/141689/g-newexam.pdf
- The Royal Children's Hospital Melbourne. Clinical Guidelines (Nursing): Neonatal Pain Assessment. Adapted from O'Sullivan, A.T., Rowley, S., Ellis, S., Faasse, K., and Petrie, K.J. (2016). The validity and clinical utility of the COVERS scale and pain assessment tool for assessing pain in neonates admitted to an intensive care unit. *The Clinical Journal of Pain*, vol.32(1), pp.51-57.
- Wheeler, D. S., Wong, H. R., Shanley, T. P. (2009). The Respiratory Tract in Pediatric Critical Illness and Injury. Springer, London: 1-12.